

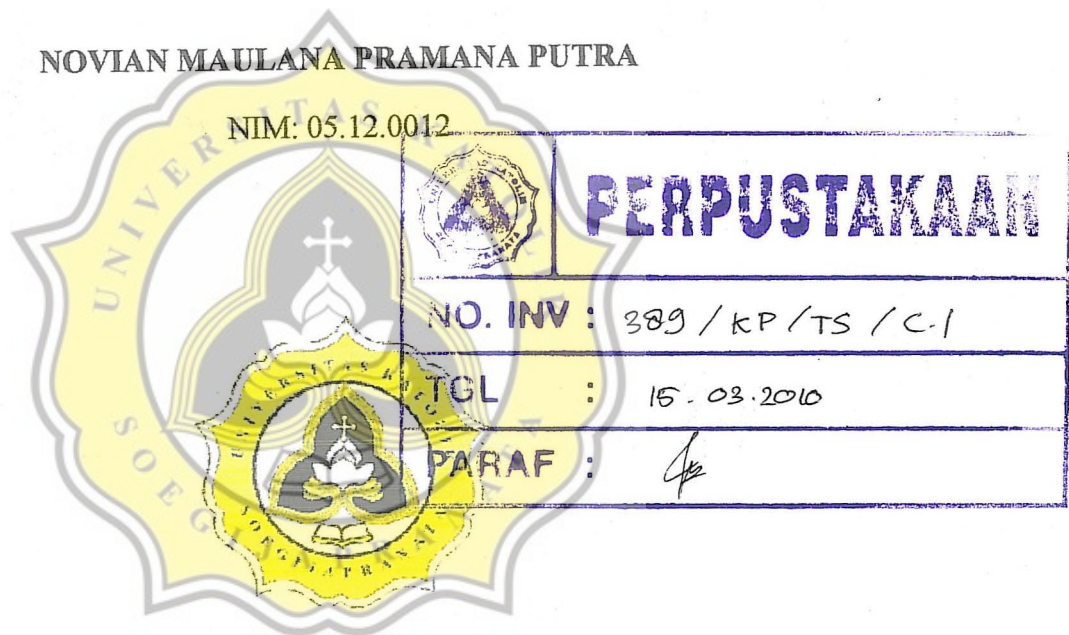
LAPORAN KERJA PRAKTEK

**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SHOW ROOM
SRIWIJAYA SEMARANG**

Oleh:

NOVIAN MAULANA PRAMANA PUTRA

NIM: 05.12.0012

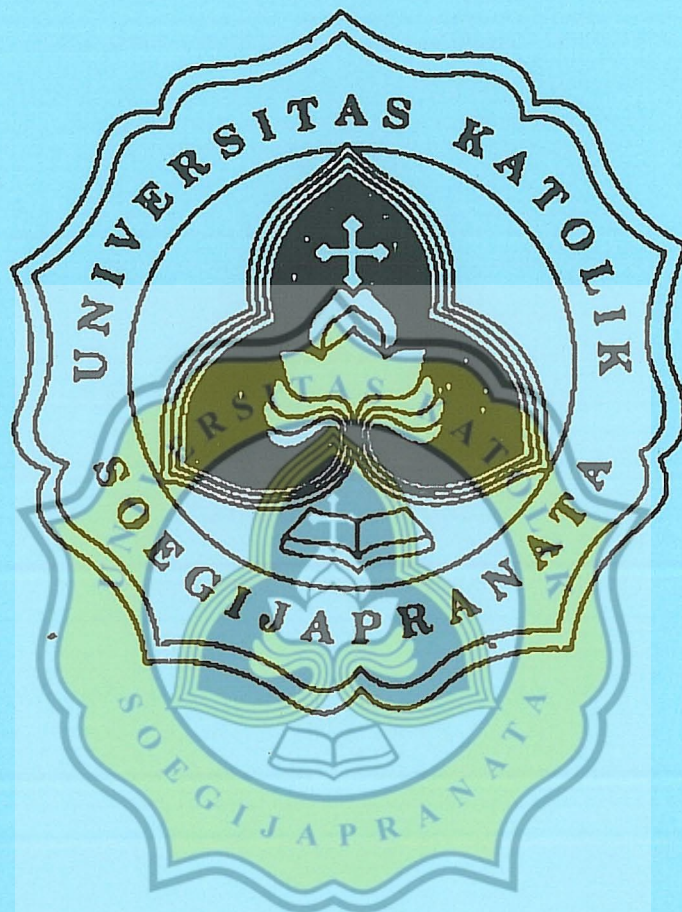


PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

JANUARI 2010



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK



PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SHOW ROOM

SRIWIJAYA SEMARANG




Semarang,

Disahkan oleh,
Dekan Fakultas Teknik

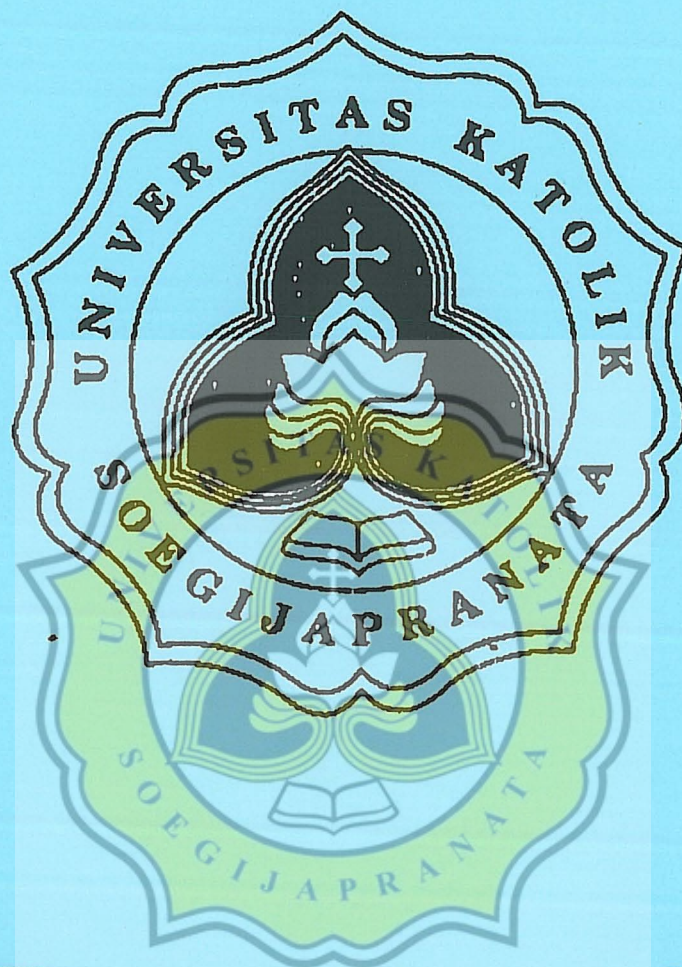


(Dr. Retno Susilorini, ST., MT.)

Pembimbing Kerja Praktek



(Rudatin Ruktiningsih, ST., MT.)



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SURAT PERINTAH KERJA PRAKTEK





UNIVERSITAS KATOLIK
SOEGIJAPRANATA

Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil

Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telepon 024-8441555 (hunting) Faksimile 024-8445265, 8415429
e-mail: unika@unika.ac.id http: //www.unika.ac.id

SURAT PERINTAH KERJA

Nomor : 053/B.3.3/FT/X/2009

Yang bertanda tangan di bawah ini Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang memberikan tugas kepada :

N a m a : Novian Maulana Pramana P.
N I M : 05.12.0012
Program Studi : Teknik Sipil Unika Soegijapranata

Untuk melaksanakan tugas praktek pada **Proyek Pembangunan Gedung Show Room Sriwijaya Semarang**. Terhitung mulai tanggal 18 Juni 2009 – 30 September 2009 selama 90 (sembilan puluh) hari kerja dan batas selesai membuat laporan tanggal 30 Oktober 2009.

Surat Perintah Kerja ini ditunjukkan untuk mendapatkan fasilitas Kerja Praktek mahasiswa di instansi yang bersangkutan.

Semarang, 16 Oktober 2009

Dekan,

Dr./Rr. M. Retno Susilorini, ST., MT

NPP 058.1.1994.169

FAKULTAS TEKNIK



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SURAT PERMOHONAN IJIN KERJA PRAKTEK





UNIVERSITAS KATOLIK
SOEGIJAPRANATA

Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil

Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telepon 024-8441555 (hunting) Faksimile 024-8445265, 8415429
e-mail: unika@unika.ac.id http: //www.unika.ac.id

Nomor : 306/B.3.3/FT/VI/2009
Lamp. : -
Hal : Permohonan Ijin Kerja Praktek

18 Juni 2009

Yth. Yohanes Ngahu, ST
Manajer Proyek Showroom Computer
Di tempat

Dengan hormat.


Dalam rangka menyelesaikan studi dan sesuai dengan kurikulum pada Fakultas Teknik, maka kami memohonkan ijin bagi mahasiswa di bawah ini untuk melaksanakan Kerja Praktek pada **Proyek Pembangunan Showroom Computer**.

Mahasiswa tersebut adalah:

| No. | NIM | Nama Mahasiswa |
|-----|------------|------------------------------|
| 01. | 05.12.0012 | Novian Maulana Pramana Putra |

Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Wakil Dekan I


Daniel Hartanto, ST., MT

Tembusan : Mahasiswa ybs.



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SURAT BALASAN DARI PROYEK



20 Juni 2009

Kepada : Yth. Bpk / Ibu

Dekan

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Katolik Soegijapranata

di tempat

Kami beritahukan dengan hormat, tentang penyusunan tugas kerja praktek mahasiswa Program Studi Teknik Sipil dibawah ini:

Nama : Novian Maulana Pramana Putra

Nim : 05.12.0012

Status : Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.

Dengan ini kami beritahukan bahwa mahasiswa tersebut diizinkan melakukan kerja praktek pada **Proyek Pembangunan Gedung Show Room Sriwijaya Semarang** selama 90 (sembilan puluh) hari kerja.

Dengan demikian kami ucapkan terima kasih.

Pimpinan proyek

Yohanes Ngahu, ST.



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SURAT BIMBINGAN KERJA PRAKTEK





UNIKATK
UNIVERSITAS KATOLIK
SOEGIJAPRANATA

**Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil**

Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telepon 024-8441555 (hunting) Faksimile 024-8445265, 8415429
e-mail: unika@unika.ac.id http: //www.unika.ac.id

Nomor : 054/B.3.4/FT/X/2009
Lampiran : Kartu Asistensi
Hal : **Bimbingan Kerja Praktek**

16 Oktober 2009

Yth. Rudatin Ruktiningsih, ST., MT
Dosen Fakultas Teknik
Unika Soegijapranata
Semarang.

Dengan hormat,

Berkaitan dengan pelaksanaan kerja praktek mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Unika Soegijapranata, untuk itu kami mohon bantuan Bapak/Ibu/Sdr. berkenan membimbing dan mengarahkan Kerja Praktek mahasiswa di bawah ini, guna mengumpulkan data, pengamatan lapangan sampai dengan penyusunan laporan Kerja Praktek.

Nama mahasiswa tersebut adalah:

| No. | NIM | Nama Mahasiswa | Keterangan |
|-----|------------|---------------------------|------------|
| 01. | 05.12.0012 | Novian maulana Pramana P. | |

Bahwa mahasiswa tersebut di atas melaksanakan kerja praktek pada **Proyek Pembangunan Gedung Show Room Sriwijaya Semarang.**

Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya, dan bersama ini pula kami lampirkan Kartu Asistensi dari mahasiswa.

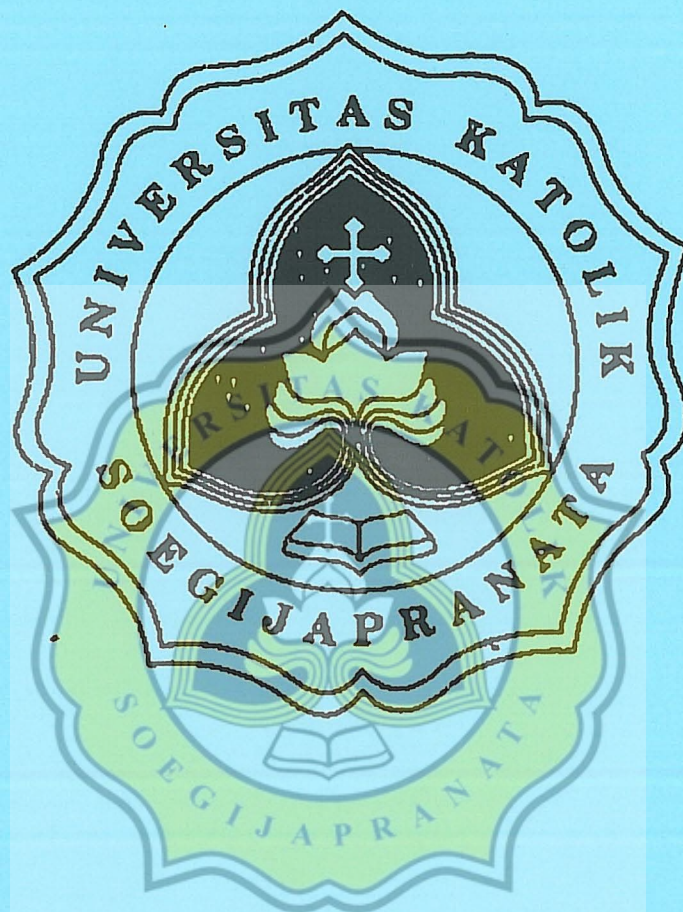
Wakil Dekan I



Daniel Hartanto, ST., MT

FAKULTAS TEKNIK

Tembusan : Yth
- Mahasiswa ybs.



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

LEMBAR ASISTENSI





FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU ASISTENSI
KP

KETENTUAN ASISTENSI KP :

- ☛ Kartu asistensi ini harus dibawa setiap asistensi
- ☛ Asistensi KP seluruhnya minimal 8 kali, selang waktu maksimal 2 minggu, terhitung mulai sejak KP
- ☛ Dosen Pembimbing KP tidak melayani asistensi setelah batas akhir asistensi
- ☛ Pelanggaran ketentuan di atas berakibat KP digugurkan

| NO | TANGGAL | URAIAN ASISTENSI | PARAF | DATA MAHASISWA |
|----|------------|--|-------|---|
| | 26/10 2009 | perencanaan dan pengerjaan analisis dan perhitungan | | N I M : 05.12.0012 NAMA : Novian Maulana Pramana Putra. |
| | 3/11 2009 | Perencanaan bab I semua material dan harga dan di btk dgn keri | | IPK : (Prin Out Tgl) : |
| | 16/11 2009 | Perbaikan bab I | | N I M : NAMA : IPK : (Prin Out Tgl) : |
| | 25/11 2009 | di btk dgn keri jika mungkin | | DATA PROYEK |
| | | | | PROYEK : Pembangunan Gedung Show Room Sriwijaya Semarang |
| | | | | LOKASI : Semarang |
| | | | | UNIT TERKAIT : |
| | | | | BATAS WAKTU |
| | | | | TGL PEMBEKALAN |
| | | | | MULAI KP : 18 Juni 2009 |
| | | | | AKHIR KP : 30 September 2009 |
| | | | | AKHIR ASISTENSI: 30 Oktober 2009 |
| | | | | DOSEN |
| | | | | Pembimbing : Rudatin R, ST., MT |
| | | | | Dosen Wali : |



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun laporan kerja praktek pada **Proyek Pembangunan Gedung Shoow Room Sriwijaya Semarang**.

Kerja praktek yang kami laksanakan selama 90 hari kerja merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh semua mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Adapun maksud dan tujuan kerja praktek adalah agar mahasiswa dapat mengamati pekerjaan di lapangan secara langsung dan dapat membandingkan antara teori yang didapat di bangku kuliah dengan realita di lapangan yang biasanya bersifat praktis.

Kerja praktek ini bertujuan agar mahasiswa memperoleh pengetahuan yang lebih banyak tentang pelaksanaan pekerjaan pembangunan dan permasalahan – permasalahan yang mungkin timbul di lapangan. Pengetahuan serta pengalaman yang diperoleh selama melaksanakan kerja praktek di proyek tersebut sangat berharga bagi penulis.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini dibantu oleh banyak pihak oleh karena itu melalui kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Rr. M.L. Retno Susilorini, ST, MT. selaku Dekan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Bapak Ir. David Widiyanto, MT selaku Dosen Wali angkatan 2005 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Ibu Rudatin Ruktiningsih, ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
4. Semua Dosen pengajar Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
5. Bu Monic, Pak Untung dan Pak Wiji selaku karyawan Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan juga Ma'e (cleaning service di gedung HC).
6. Orang tua saya yang telah membesarkan dan merawat saya hingga dapat menyelesaikan kuliah, terima kasih atas dukungan yang selalu diberikan.
7. Anggun Pratiwi yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam hidupku agar dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
8. Ocing dan Kiky, teman yang selalu mendukung dalam suka maupun duka.
9. Olin, Setiyo, Johan, teman seperjuangan di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Tunjukkan pada dunia kawan!!!
10. Didit, Lista, Magda, Dizy, yang telah mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan laporan ini.

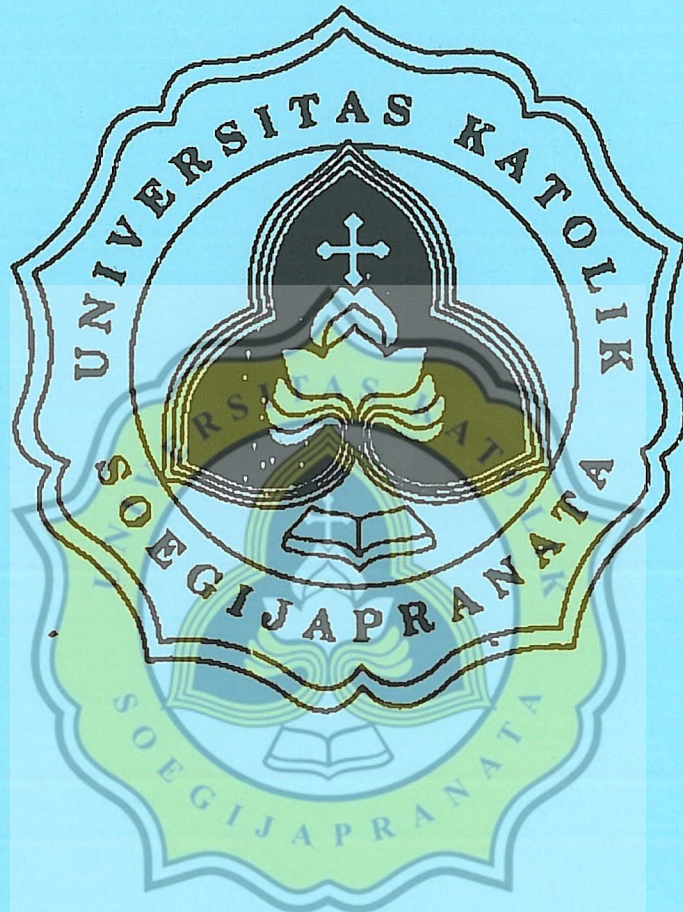
11. Rekan-rekan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Katolik Soegijapranata Semarang.

Kami menyadari bahwa laporan kerja praktek ini masih jauh dari sempurna hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan. Oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi insan teknik sipil khususnya dan semua pihak pada umumnya.



Semarang, Desember 2009

Penyusun



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

DAFTAR ISI

| | |
|--|---------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| SURAT PERINTAH KERJA PRAKTEK | iii |
| SURAT PERMOHONAN IJIN KERJA PRAKTEK | iv |
| SURAT BALASAN DARI PROYEK | v |
| SURAT BIMBINGAN KERJA PRAKTEK | vi |
| LEMBAR ASISTENSI | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. LATAR BALAKANG PROYEK | 1 |
| 1.2. MAKSUD DAN TUJUAN KERJA PRAKTEK | 2 |
| 1.3. PEMBATASAN MASALAH | 2 |
| 1.4. METODE PENGUMPULAN DATA | 3 |
| 1.5. SISTEMATIKA KAJIAN LAPORAN | 5 |
| BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK | 6 |
| 2.1. URAIAN UMUM | 6 |
| 2.2. LOKASI DAN SITUASI PROYEK | 6 |
| 2.3. DATA PROYEK | 7 |
| BAB III MANAJEMEN PROYEK | 10 |
| 3.1. URAIAN UMUM | 10 |
| 3.2. UNSUR-UNSUR MANAJEMEN PROYEK | 12 |
| 3.3. STRUKTUR ORGANISASI PROYEK | 14 |
| 3.3.1. PEMILIK PROYEK | 14 |
| 3.3.2. PERENCANA | 15 |
| 3.3.3. PENGAWAS PROYEK | 16 |
| 3.3.4. PELAKSANA PROYEK | 16 |
| 3.4. HUBUNGAN ANTAR UNSUR PELAKSANA PROYEK | 19 |
| 3.5. PELAKSANA PEKERJAAN | 21 |
| 3.5.1. PIMPINAN PROYEK | 21 |
| 3.5.2. MANAGER LAPANGAN | 22 |
| 3.5.3. PELAKSANA | 22 |
| 3.5.4. LOGISTIK | 23 |
| 3.5.5. MANDOR | 23 |
| 3.6. SISTEM KOORDINASI DAN LAPORAN PEKERJAAN ... | 25 |
| 3.6.1. RAPAT KOORDINASI | 25 |
| 3.6.2. LAPORAN PEKERJAAN | 25 |

| | |
|--|-----------|
| BAB IV PELAKSANAAN PROYEK | 27 |
| 4.1. URAIAN UMUM | 27 |
| 4.2. SPESIFIKASI BAHAN BANGUNAN | 28 |
| 4.2.1. AIR | 29 |
| 4.2.2. AGREGAT | 29 |
| 4.2.3. <i>PORTLAND CEMENT</i> | 32 |
| 4.2.4. BAHAN ADITIF | 33 |
| 4.2.5. KAYU | 33 |
| 4.2.6. BAJA TULANGAN | 34 |
| 4.2.7. BETON <i>READY MIX</i> | 35 |
| 4.2.8. BATA | 37 |
| 4.3. PERALATAN KERJA | 38 |
| 4.4. TENAGA KERJA | 44 |
| 4.4.1. JENIS TENAGA KERJA | 45 |
| 4.4.2. WAKTU KERJA | 47 |
| 4.5. PELAKSANAAN PROYEK | 47 |
| 4.5.1. KOLOM | 48 |
| 4.5.2. BALOK DAN PLAT LANTAI | 57 |
| 4.6. PENGENDALIAN PROYEK | 66 |
| 4.6.1. PENGENDALIAN KUALITAS | 67 |
| 4.6.2. PENGENDALIAN WAKTU | 72 |
| 4.6.3. PENGENDALIAN BIAYA | 74 |
| BAB V PERMASALAHAN DAN ANALISIS | 76 |
| 5.1. PERMASALAHAN | 76 |
| 5.2. ANALISIS DAN PENYELESAIAN MASALAH | 79 |
| BAB VI PENUTUP | 82 |
| 5.1. KESIMPULAN | 82 |
| 5.2. SARAN | 84 |
| DAFTAR PUSTAKA | 85 |
| LAMPIRAN | L |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | : Denah Lokasi Proyek | 7 |
| Gambar 2.2 | : Sampel Uji Mutu Beton | 8 |
| Gambar 3.1 | : Pola Hubungan Kerja Proyek | 20 |
| Gambar 4.1. | : Semen | 33 |
| Gambar 4.2. | : Bahan Aditif | 33 |
| Gambar 4.3 | : Kayu | 34 |
| Gambar 4.4 | : Timbunan Baja Tulangan | 35 |
| Gambar 4.5 | : Pengecoran Beton <i>Ready Mix</i> | 37 |
| Gambar 4.6 | : Bata | 37 |
| Gambar 4.7 | : Alat Pembengkok Tulangan | 39 |
| Gambar 4.8 | : Alat Getar | 40 |
| Gambar 4.9 | : Concrete Mixer Truck | 41 |
| Gambar 4.10 | : Concrete Pump | 42 |
| Gambar 4.11 | : Excavator | 43 |
| Gambar 4.12 | : Perancah (<i>scaffolding</i>) | 44 |
| Gambar 4.13 | : Stamper | 44 |
| Gambar 4.14 | : Pembesian Kolom dan Sepatu Kolom | 51 |
| Gambar 4.15 | : Sambungan Tulangan Kolom | 53 |
| Gambar 4.16 | : Pemasangan Bekesting | 54 |
| Gambar 4.17 | : Proses Pengecoran Kolom | 56 |
| Gambar 4.18 | : Bekesting Balok | 58 |
| Gambar 4.19 | : Penulangan Pada Balok dan Plat Lantai | 61 |
| Gambar 4.20 | : Pengecoran Pada Balok dan Plat Lantai | 64 |
| Gambar 4.21 | : Uji Slump Test | 69 |



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Proyek

Salah satu tujuan pendidikan Program Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang adalah mencetak tenaga kerja yang profesional. Untuk mencapai tujuan tersebut tidaklah cukup jika mahasiswa hanya menerima pendidikan di bangku kuliah saja. Maka dalam upaya untuk memperluas pengetahuan pada mahasiswa dan menambah pengalaman, diadakan suatu program yaitu Kerja Praktek.

Kerja Praktek ini dimaksudkan untuk menjalin hubungan komunikasi antara mahasiswa dengan masyarakat jasa konstruksi. Dengan dilakukannya pengamatan di lapangan, mahasiswa akan mengenal situasi dan kondisi yang mempengaruhi pelaksanaan proyek, di mana secara tidak langsung akan memberikan informasi tentang keberadaan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata, sehingga pada akhirnya nanti akan memberikan peluang lapangan kerja baru terutama lulusan Sarjana Teknik Sipil.

Untuk itu saya melaksanakan kerja praktek di Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya yang terletak di Jalan Sriwijaya 37, Semarang. Pembangunan gedung *showroom* ini dimaksudkan untuk pembukaan kantor cabang yang ada di kota Semarang. Dalam hal ini yang mempunyai adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang teknologi, yaitu komputer.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek

Adapun maksud dari Kerja Praktek yang kami laksanakan adalah :

1. Untuk memenuhi tugas studi sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.

Untuk tujuan dari Kerja Praktek yang kami laksanakan adalah :

1. Menambah pengetahuan dan pengalaman mahasiswa mengenai pengetahuan praktis di lapangan yang merupakan aplikasi dari teori yang didapat dari bangku kuliah.
2. Mampu menerapkan teori-teori dan praktek yang pernah didapat sebelumnya serta membandingkan dengan dilapangan.
3. Mahasiswa dapat mengetahui dan menguasai jalannya pelaksanaan suatu proyek baik secara teknis maupun nonteknis.
4. Sebagai bekal mahasiswa untuk terjun dalam dunia kerja dan membuka komunikasi yang baik diantara masyarakat yang berkecimpung dalam dunia konstruksi.
5. Mendidik sikap mental dan disiplin kerja yang siap pakai di bidang konstruksi.

1.3 Pembatasan Masalah

Kerja Praktek yang dilaksanakan yaitu selama 90 hari kerja terhitung mulai tanggal 18 Juni 2009 sampai dengan 30 September 2009, berdasarkan Surat Perintah Kerja Praktek No : 053/B.3.3/FT/X/2009 atas nama Dekan Fakultas Teknik

Universitas Katolik Soegijapranata. Karena keterbatasan waktu, maka kerja praktek yang dilaksanakan tidak dapat melakukan pengamatan pelaksanaan pekerjaan secara menyeluruh. Oleh sebab itu kami membatasi masalah-masalah yang akan dibahas, terbatas pada bagian-bagian pekerjaan yang berlangsung selama kurun waktu kerja praktek saja, antara lain :

1. Tinjauan Umum

Mengenai gambaran umum **Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang**

2. Tinjauan Khusus

Membahas mengenai pekerjaan yang dapat diamati berhubungan dengan rencana *time schedule* proyek selama masa kerja praktek yaitu pekerjaan struktur atas yang meliputi pekerjaan pembesian, bekisting, pengecoran kolom, balok, dan plat lantai.

1.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam memberikan gambaran yang jelas dalam laporan ini, kami berusaha mengumpulkan data sebanyak-banyaknya sesuai keperluan. Laporan ini pada hakekatnya merupakan laporan hasil pengamatan di lapangan selama pelaksanaan proyek. Adapun data-data yang kami peroleh dapat dibagi menjadi :

1. Metode Observasi (pengamatan)

Dalam metode ini kami melakukan pengamatan langsung di lapangan mengenai teknik pekerjaan yang sedang berlangsung. Kami mengadakan

pengamatan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pekerjaan struktur. Selain itu kami mengadakan observasi tentang masalah-masalah yang timbul yang sekiranya dapat menghambat aktivitas kerja dan berusaha mencari pemecahannya.

2. Metode Interview (wawancara langsung)

Dalam hal ini kami melakukan wawancara atau tanya jawab langsung dengan semua pihak yang terlibat dalam proyek, wawancara dengan pihak pengawas proyek, kontraktor, mandor, maupun dengan tukang mengenai hal-hal yang belum diketahui atau menanyakan berbagai masalah yang dijumpai di lapangan dengan maksud agar kami mendapatkan masukan - masukan yang berarti dalam kerja praktek ini.

3. Metode Diskriptif (literatur)

Metode Diskriptif didapatkan dari buku-buku yang mempelajari tentang contoh-contoh analisa yang digunakan dalam perhitungan struktur. Metode literatur digunakan dalam pemecahan permasalahan yang dihadapi dalam pembuatan laporan kerja praktek ini.

4. Metode Instrumen

Metode instrumen dilaksanakan dengan menggunakan alat-alat bantu dalam penelitian seperti kamera, alat tulis, dan alat bantu yang lain. Metode ini sekaligus digunakan untuk pengambilan data yang didapat dari proyek pada waktu pelaksanaan di lapangan.

1.5 Sistematika Kajian Laporan

Dalam mempermudah kamian laporan ini, maka kami membagi laporan ini menjadi lima bab, dengan sistematika sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Meliputi latar belakang kerja praktek, maksud dan tujuan kerja praktek, pembatasan masalah, metode pengumpulan data, serta sistematika kajian laporan.

Bab II Tinjauan Umum Proyek

Meliputi uraian umum, maksud dan tujuan proyek, lokasi dan situasi proyek, serta data proyek.

Bab III Manajemen Proyek

Meliputi uraian umum, unsur-unsur manajemen proyek dan hubungan kerja, serta unsur-unsur pelaksana proyek.

Bab IV Pelaksanaan Proyek

Meliputi uraian umum, bahan dan peralatan kerja, pekerjaan struktur atas yang terdiri dari pekerjaan kolom, pekerjaan balok, dan plat lantai serta pengendalian proyek.

Bab V Permasalahan dan Analisis

Meliputi analisis mengenai permasalahan-permasalahan yang ada di lapangan dan cara-cara mengatasinya

Bab VI Penutup

Meliputi kesimpulan dan saran



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

BAB II

TINJAUAN UMUM PROYEK

2.1 Uraian Umum

Perkembangan Kota Semarang tidak lepas dari faktor ekonomi yang terus berkembang. Untuk itu diperlukan sarana dan prasarana sebagai tempat menampung semua kegiatan ini seperti gedung perkantoran, pusat perdagangan, perumahan, tempat rekreasi dan hiburan serta jalan raya dan alat transportasi sebagai fasilitas pendukung yang merupakan tuntutan perkembangan kota.

Dengan semakin banyaknya pembangunan fisik maka akan semakin tinggi pula peluang untuk mewujudkan Semarang sebagai pusat kota yang terpadu antara pemukiman dan perdagangan, hal ini sangat direspon baik oleh pihak penanam modal lokal. PT. Concordia Computer sebagai penanam modal melaksanakan Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya yang terletak di Jalan Sriwijaya 37, Semarang. Proyek pembangunan gedung tersebut merupakan penambahan kantor cabang yang ada di kota Semarang.

2.2 Lokasi Proyek dan Situasi Proyek

Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya yang terletak di Jalan Sriwijaya 37, Semarang. Adapun letak geografis batas-batas dari proyek ini adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara : Jalan Sriwijaya
Sebelah Timur : Makam Tionghoa
Sebelah Selatan : Rumah tinggal
Sebelah Barat : Rumah tinggal



2.3 Data Proyek

A. Data Umum

Adapun data-data proyek sebagai berikut :

- Nama Proyek : Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya
- Lokasi : Jl. Sriwijaya no.37, Semarang.
- Luas Bangunan : 1503 m²

- Pemilik proyek : PT. Concordia Computer
- Kontraktor Pelaksana : Yohanes Ngahu, ST.

B. Data Teknis Proyek Kerja Praktek

Data teknis proyek pembangunan adalah sebagai berikut :

1. Bangunan

- Luas bangunan : $\pm 1503 \text{ m}^2$
- Jumlah lantai : 4 lantai
- Struktur bangunan : beton bertulang
- Total biaya : Rp 3.200.000.000,-

2. Pekerjaan Beton

Mutu beton yang digunakan adalah:

- a. Beton untuk pondasi = 24,9 Mpa (K-300)
- b. Beton untuk balok, kolom, plat = 20,75 (K-250)



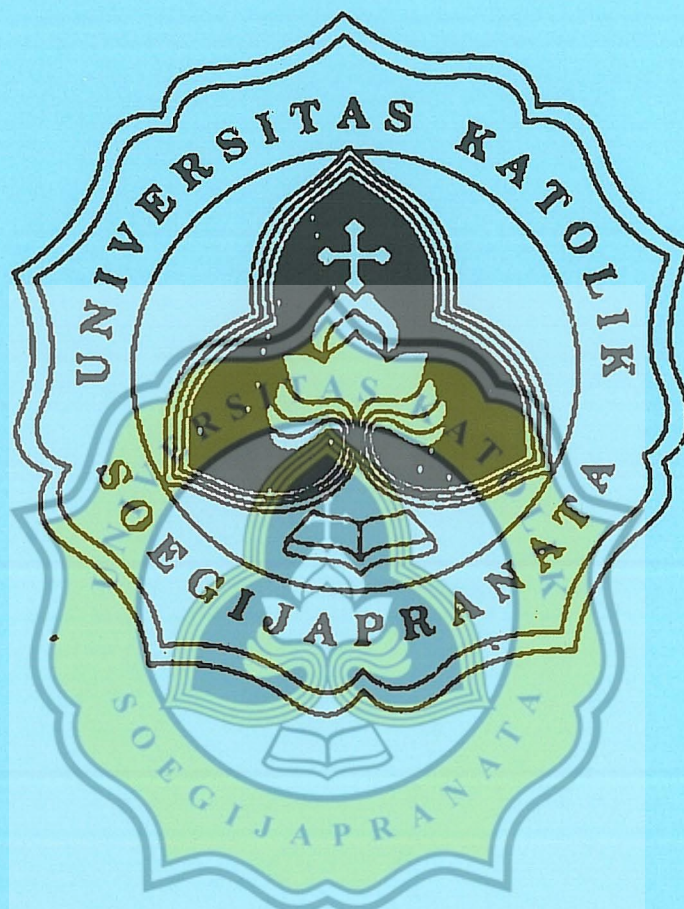
2.2 Sampel uji mutu beton

3. Pekerjaan Pembesian

Baja tulangan yang digunakan memiliki ukuran Ø10, Ø12, D16, D19, D25. Mutu baja yang digunakan untuk penulangan adalah :

- a. Tulangan Polos (Ø) $f_y = 240 \text{ MPa}$
- b. Tulangan Ulir (D) $f_y = 390 \text{ Mpa}$





UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

BAB III

MANAJEMEN PROYEK

3.1 Uraian Umum

Manajemen Proyek adalah tata cara atau sistem pengelolaan pekerjaan konstruksi dalam mengelola sumber daya dan dana suatu proyek untuk mencapai tujuan dengan menggunakan metode-metode dan sistematika tertentu. Manajemen suatu proyek pembangunan mempunyai tujuan menyelesaikan proyek sesuai batas waktu dan biaya yang direncanakan dengan kualitas bangunan yang optimal. Oleh sebab itu kerja sama yang baik antar unsur pendukung dalam melaksanakan tugas dan kewajibannya berdasarkan batas ruang lingkup dan wewenang masing-masing mutlak diperlukan, dan merupakan modal dasar dari kelangsungan suatu proyek menuju keberhasilan.

Berhasil atau tidaknya suatu proyek tergantung dari manajemen yang baik dan dapat dijalankan dalam organisasi tersebut. Hal itu dikarenakan apabila manajemen yang dijalankan gagal maka secara langsung berpengaruh dalam proyek secara keseluruhan.

Dalam manajemen proyek terdapat mekanisme yang saling mendukung dalam pencapaian sasaran yang telah di gariskan, yaitu :

1. Perencanaan (*Planning*)

Yaitu berupa tindakan pengambilan keputusan yang mengandung data atau informasi, asumsi maupun fakta kegiatan yang akan dipilih dan akan

dilakukan pada masa mendatang, yang mencakup pengambilan keputusan yang terbaik terhadap alternatif yang paling sesuai dengan kondisi yang ada.

2. Organisasi (*Organizing*)

Yaitu berupa tindakan mempersatukan sekelompok orang yang mempunyai maksud dan tujuan yang sama, dimana terdapat pengelompokan bidang kerja beserta personilnya dan masing-masing kelompok saling terkait satu sama lain dalam hubungan kerja yang telah digariskan.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

Yaitu berupa tindakan menyelaraskan seluruh anggota organisasi, agar dapat bekerjasama dalam pencapaian tujuan bersama. Sehingga terciptanya keseimbangan tugas, hak, dan kewajiban setiap unsur organisasi, agar tercapai suatu kerjasama yang efektif dan efisien sesuai dengan perencanaan.

4. Pengendalian (*Controlling*)

Yaitu berupa tindakan pengukuran kualitas penampilan dan penganalisaan, pengevaluasian serta koreksi terhadap tindakan penyimpangan yang terjadi. Kegiatan ini dimaksudkan sebagai kontrol dan pembanding antara perencanaan dengan realita di lapangan.

Secara umum arti penting manajemen proyek adalah sebagai berikut :

- a. Memecahkan berbagai masalah dengan cepat dan tepat sehingga proyek dapat berjalan lancar, tertib, dan terkendali.
- b. Mengadakan koordinasi antara bagian yang saling terkait dalam pelaksanaan proyek tersebut.
- c. Membuat rancangan penghematan proyek.

Penanganan suatu pekerjaan konstruksi merupakan suatu proses yang rumit dan kompleks, hal ini karena adanya kejadian – kejadian yang diluar dugaan atau hambatan yang dapat menghalangi dalam proses konstruksi. Sehingga dalam merealisasikan rencana tersebut pemberi tugas harus teliti untuk menghindari banyaknya kesalahan dan hambatan yang bisa ditimbulkan. Dalam menentukan tim pelaksana yang akan mengerjakan proyek tersebut dibutuhkan orang – orang yang handal, sehingga profesionalisme dengan melibatkan banyak pihak untuk bekerja sama dan saling mempunyai rasa tanggung jawab terhadap tugas, kewajiban, serta wewenang yang telah diberikan sesuai dengan bidang dan keahliannya masing-masing.

3.2 Unsur-Unsur Manajemen Proyek dan Hubungan Kerja

Dalam pelaksanaan suatu proyek diperlukan adanya suatu organisasi pelaksanaan, yang merupakan tata kerja untuk menunjang keberhasilan proyek. Organisasi dalam arti badan dapat didefinisikan sebagai kelompok orang yang bekerja sama dalam suatu kelompok – kelompok kerja yang saling terkait, bertanggung jawab dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu.

Organisasi adalah merupakan komponen vital dalam pengendalian dan pelaksanaan proyek. Suatu organisasi proyek yang baik, harus mempunyai ciri sebagai berikut :

1. Terjadi hubungan yang harmonis dalam kerjasama.
2. Terjadi kerjasama berdasar hak, kewajiban, dan tanggung jawab masing – masing unsur pengelola proyek.

Dalam organisasi proyek diperlukan batasan – batasan tersebut, agar dapat dihindari adanya tumpang tindih tugas, maupun pelemparan tanggung jawab, sehingga semua permasalahan yang timbul dapat ditanggulangi secara menyeluruh, terpadu, dan tuntas.

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya ini, terdapat beberapa unsur yang terlibat untuk mewujudkan proyek. Adapun unsur tersebut adalah :

1. Pemilik Proyek : PT. Concordia Computer
2. Perencana : Ardi Pradana, ST.
3. Pengawas : Hadi Susanto, ST.
4. Pelaksana : Yohanes Ngahu, ST.

Hubungan antara unsur – unsur tersebut diatas dalam pelaksanaannya harus sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang telah disepakati dalam kontrak kerja agar dalam pelaksanaannya terjadi komunikasi yang baik dan terarah sehingga dapat mengendalikan mutu, waktu dan biaya pelaksanaan pada proyek.

3.3 Struktur Organisasi Proyek

Unsur yang terkait dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang terdiri dari :

3.3.1 Pemilik proyek

Pemilik proyek adalah orang atau badan hukum baik pemerintah atau swasta, yang memberikan pekerjaan dan membiayai seluruh biaya proyek dalam suatu pelaksanaan proyek. Dalam Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang, yang bertindak sebagai pemilik proyek adalah PT. Concordia Computer

Adapun tugas dan wewenang pemilik proyek adalah:

- a. Mempunyai wewenang penuh terhadap keseluruhan proyek.
- b. Menunjuk dan memberikan tugas kepada konsultan perencana untuk merencanakan proyek.
- c. Menunjuk tim pelaksana (kontraktor) untuk melaksanakan proyek tersebut.
- d. Menunjuk pengawas proyek untuk mengawasi secara langsung pelaksanaan proyek.
- e. Menyediakan sejumlah dana yang diperlukan untuk terwujudnya suatu proyek.
- f. Mengadakan kesepakatan terlebih dulu dengan perencana, pengawas, dan pihak pelaksana mengenai tugas, kewajiban dan

tanggung jawab masing-masing pihak sesuai dengan aturan yang telah disepakati.

3.3.2 Perencana

Konsultan Perencana adalah suatu badan atau perorangan yang dipercaya dan ditunjuk oleh pemberi tugas, dimana badan ini mempunyai keahlian tertentu dan ahli dalam membuat perencanaan suatu proyek, gambar – gambar kerja beserta penaksiran Rencana Anggaran Biaya serta memberi nasehat dan jasa yang berhubungan dengan perencanaan dibidang teknik bangunan. Pada proyek ini yang ditunjuk sebagai perencana sipil adalah Ardi Pradana, ST.

Adapun tugas dan wewenang konsultan perencana adalah :

- a. Membuat perencanaan lengkap dari proyek yang akan dibangun sesuai dengan permintaan pemilik proyek.
- b. Mengadakan penyelidikan awal yang meliputi pengumpulan data lapangan serta penyelidikan tanah.
- c. Memberi usulan – usulan dan saran kepada pemberi tugas sehubungan dengan perencanaan proyek ini.
- d. Memberi penjelasan kepada pelaksana dan pengawas lapangan bila ada hal-hal yang kurang jelas dalam gambar bestek.
- e. Bertanggung jawab sepenuhnya atas hasil perencanaan yang telah dibuatnya apabila sewaktu-waktu terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.

3.3.3 Pengawas proyek

Pada proyek ini pengawas merupakan Tim teknis yang dibentuk oleh Raymond Halim sebagai pemilik proyek. Tim ini bertanggung jawab penuh mengawasi pelaksanaan proyek. Adapun pengawas yang ditunjuk adalah Hadi Susanto, ST.

Adapun tugas dari pengawas adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan pengawasan secara berkala serta memberikan pengarahan, petunjuk, dan penjelasan kepada pelaksana konstruksi serta meneliti hasil-hasil yang telah dikerjakan.
- b. Memberi rekomendasi progress report pekerjaan pelaksana untuk meminta dana kepada pemilik proyek guna membiayai pelaksanaan pekerjaan selanjutnya.
- c. Memberikan teguran dan atau peringatan kepada pelaksana konstruksi apabila dalam pelaksanaan pekerjaan terjadi penyimpangan dari spesifikasi dan gambar-gambar teknis.

3.3.4 Pelaksana proyek

Secara umum pelaksana proyek disebut kontraktor, yaitu orang atau badan usaha baik swasta maupun instansi pemerintah yang dinyatakan menang dalam pelelangan dan telah mengadakan perjanjian dengan pemilik proyek untuk melaksanakan suatu proyek dibawah persyaratan-persyaratan yang disetujui.

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang, sebagai pemilik proyek, yaitu PT. Concordia Computer melaksanakan proses konstruksi melalui suatu pelelangan guna menentukan kontraktor pelaksana. Pemilik proyek membentuk suatu organisasi yang terdiri dari para praktisi di bidang konstruksi untuk bertindak sebagai pelaksana proyek. Dalam proses konstruksi, pelaksana menunjuk beberapa badan usaha konstruksi sebagai rekanan untuk menangani sub-pekerjaan dalam proyek ini (berperan seperti sub kontraktor). Dalam pelelangan tersebut didapatkan kontraktor sebagai pelaksana pekerjaan adalah Yohanes Ngahu, ST.

Adapun tugas, wewenang dan tanggung jawab pelaksana adalah sebagai berikut :

- a. Berkewajiban melaksanakan pekerjaan yang dibebankan sesuai dengan gambar bestek, perhitungan, dan peraturan sesuai persyaratan yang telah ditentukan dalam dokumen kontrak, yang meliputi ketentuan-ketentuan kualitas pekerjaan, waktu pelaksanaan, volume pekerjaan, dan bahan-bahan konstruksi, kemudian menyerahkan hasil pekerjaannya tepat waktu bila telah selesai kepada pemilik proyek.
- b. Membuat rencana kerja, jadwal pelaksanaan dan metode pelaksanaan pekerjaan sehingga tidak terjadi keterlambatan pekerjaan.

- c. Berkewajiban memberikan laporan tentang kemajuan pekerjaan yang telah diselesaikan kepada pemilik proyek secara berkala.

Laporan tersebut memuat hal-hal sebagai berikut :

1. Pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan.
 2. Prestasi atau kemajuan yang telah dicapai.
 3. Jumlah tenaga kerja yang dipakai.
 4. Jumlah dan mutu material yang digunakan.
 5. Kendala-kendala dan hambatan-hambatan yang dihadapi.
- d. Bertanggung jawab atas bahan baku dan material yang dipakai selama pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi.
- e. Bertanggung jawab atas penempatan personil dalam struktur organisasi sesuai dengan keahlian serta menjaga keselamatan proyek dan tenaga kerja.
- f. Bertanggung jawab atas segala jenis pekerjaan yang dilakukan oleh rekanan.
- g. Berkewajiban untuk mengkoordinasi sistem tenaga kerja dan keberadaan para rekanan.
- h. Bertanggung jawab penuh terhadap segala sesuatu yang dikerjakannya.

3.4 Hubungan Antar Unsur Pelaksana Proyek

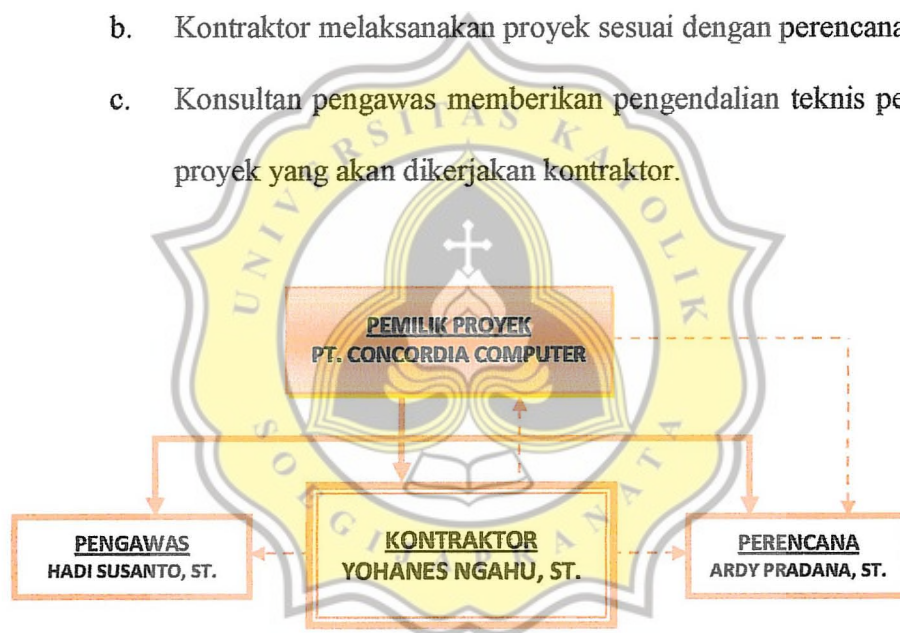
Dalam pelaksanaan pekerjaan sangat perlu adanya hubungan kerja yang harmonis antar organisasi proyek yang terlibat. Hal ini menjadi kunci sukses terlaksananya proyek. Dengan tidak terkoordinirnya suatu organisasi justru akan merugikan segi waktu, mutu, biaya. Pihak-pihak ini bekerja tergantung dari tahapan pekerjaan, karena mereka harus berfungsi dan sedikit banyak juga berhubungan satu sama lain.

Pertanggung jawaban terletak pada semua pihak sesuai dengan lingkupnya masing-masing, bagian penting dari proses ini adalah cara dalam menyiapkan pelaksanaan pekerjaan. Tentunya dalam hal ini dituntut suatu kerjasama yang harmonis antar pengelola proyek dengan konsultan dan kontraktor.

Dengan adanya pola hubungan kerja yang tegas maka diharapkan masing-masing pihak menjalankan peran dan kewajibannya tanpa terjadi *overlapping*. Untuk lebih jelasnya hubungan pihak-pihak yang terkait dengan proyek adalah sebagai proyek :

1. Hubungan kerja antara pemilik proyek dengan konsultan pengawas
 - a. Pengawas menyerahkan hasil pengawasannya kepada pemilik proyek.
 - b. Pengawas kemudian menyerahkan hasilnya kepada pemilik proyek.
2. Hubungan kerja antara pemilik proyek dengan kontraktor
 - a. Ada ikatan kerja.

- b. Kontraktor melaksanakan proyek kemudian menyerahkan hasilnya kepada pemilik proyek.
 - c. Pemilik proyek membayar biaya pelaksanaan dan imbalan jasa konstruksi kepada kontraktor.
3. Hubungan kerja antara pengawas dan kontraktor
- a. Adanya ikatan aturan pelaksanaan proyek
 - b. Kontraktor melaksanakan proyek sesuai dengan perencanaan.
 - c. Konsultan pengawas memberikan pengendalian teknis pelaksanaan proyek yang akan dikerjakan kontraktor.



Keterangan :

- > Garis Komando
- - -> Garis Koordinasi

Gambar 3.1 Pola Hubungan Kerja Proyek

3.5 Pelaksana Pekerjaan

3.5.1 Pimpinan proyek (*Project Manager*)

Pimpinan Proyek merupakan representasi dari pimpinan perusahaan PT. Concordia Computer, yang melaksanakan perencanaan dan rancangan proyek. Sebagai pemimpin dalam proyek haruslah mempunyai pengalaman, pengetahuan, penilaian, keahlian dan kepemimpinan yang cukup memadai. *Project Manager* harus dapat menyusun rencana sehingga waktu pelaksanaan sesuai, tidak terjadi keterlambatan dan mampu menekan biaya sekecil-kecilnya tetapi dapat menghasilkan yang optimal dan mutu sesuai spesifikasi.

Tugas dan kewajiban *Project Manager* adalah:

- a. Memimpin pelaksanaan pekerjaan dengan memanfaatkan sumber daya semaksimal mungkin sehingga proyek dapat selesai sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.
- b. Mengkoordinasi dan menjaga kelancaran pekerjaan proyek.
- c. mengelola dana proyek seefisien mungkin dengan mempertimbangkan faktor kelayakan teknis sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan perencanaan.
- d. Mengevaluasi pelaksanaan di lapangan dengan rencana pelaksanaan proyek.
- e. Memecahkan permasalahan yang terjadi selama proyek berlangsung.
- f. Bertanggung jawab kepada *owner* atas tercapainya tujuan proyek.

3.5.2 Manager lapangan (*Site manager*)

Site Manager merupakan wakil dari Pimpinan Proyek yang bertugas membantu Pimpinan Proyek dalam mengendalikan semua pelaksanaan jalannya proyek di lapangan dan mengkoordinir hal-hal yang bersifat keteknikan dalam suatu proyek.

Adapun tugas dan wewenang *Site Manager* adalah:

- a. Membantu Manager Proyek dalam pekerjaan di lapangan sesuai jadwal pelaksanaan pekerjaan proyek
- b. Menguasai dokumen kontrak, gambar, dan spesifikasi teknis lainnya serta dapat menyusun rencana anggaran pelaksanaan proyek di lapangan.
- c. Mengevaluasi schedule pelaksanaan secara rutin.
- d. Memonitor pelaksanaan proyek dan membuat laporan bulanan.
- e. Menjamin ketepatan kerja dan biaya yang efisien guna mencapai mutu yang diisyaratkan.
- f. Menjamin ketepatan waktu penyelesaian proyek.
- g. Bertanggungjawab kepada pimpinan proyek

3.5.3 Pelaksana

Pelaksana mempunyai tugas dan kewajiban :

- a. Mengawasi dan mengkoordinasi pekerjaan para pelaksana di lapangan dan mencatat prestasi pekerjaan untuk dilaporkan kepada *Site Manager*.

- b. Mengawasi metode pelaksanaan di lapangan untuk menghindari kesalahan pelaksanaan.
- c. Bertanggung jawab kepada *Site Manager* terhadap pelaksanaan pekerjaan di proyek.

3.5.4 Logistik

Bagian Logistik merupakan staf dalam pengadaan bahan bangunan di lapangan. Bagian Logistik mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a. Mencari informasi sumber dan harga bahan dan mengatur jumlah uang yang digunakan dalam pembelian bahan.
- b. Menyiapkan kontrak surat perintah kerja / surat pesanan barang / bahan kepada suplier yang ditunjuk serta menyusun jadwal pengiriman bahan / barang ke lokasi proyek.
- c. Memeriksa berita acara penyerahan bahan / barang di lapangan dan memeriksa keabsahan kuitansi tagihan beserta lampiran kelengkapannya ke bagian keuangan / kasir untuk diproses lebih lanjut.
- d. Bertanggung jawab terhadap jumlah / volume bahan di proyek dan mutu bahan / barang yang dikirim ke proyek (sesuai dengan permintaan)

3.5.5 Mandor

3.5.5.1 Mandor besi

Memiliki tugas :

- a. Membuat *Bar Tender Schedule* (daftar potongan dan bengkokan pada tulangan)
- b. Mengadakan pengawasan pelaksanaan pemasangan besi di lapangan yang meliputi : jumlah, posisi, jarak, tulangan, sambungan (*over loping*) bengkokan, beton *decking*, begel, tulangan tarik / tekan.
- c. Memastikan bahwa lapangan telah bersih sebelum dilakukan pengecoran.

3.5.5.2 Mandor kayu

Memiliki tugas :

- a. Melaksanakan gambar rencana begesting dan mengadakan modifikasi bilamana diperlukan, serta memperhatikan detail sambungan pada pertemuan kolom, balok, plat, dan mempertimbangkan kecepatan pemasangan, kemudahan pembongkaran dan efisiensi pemakaian bahan.

3.5.5.3 Mandor batu

Memiliki tugas :

- a. Melaksanakan seluruh pekerjaan batu, galian pondasi dan merencanakan ketinggian galian, luas galian dan bentuk galian harus sesuai dengan gambar rencana.

- b. Melaksanakan pekerjaan tanah, urugan dan mengatur posisi-posisi galian tanah.

3.6 Sistem Koordinasi dan Laporan Pekerjaan

Untuk mengetahui kemajuan pekerjaan suatu proyek perlu diadakan rapat koordinasi dan laporan prestasi pekerjaan (*reporting*) yang dibuat oleh pelaksana pekerjaan dengan disertai dokumentasi dan foto – foto mengenai pekerjaan yang telah dilaksanakan

3.6.1 Rapat koordinasi

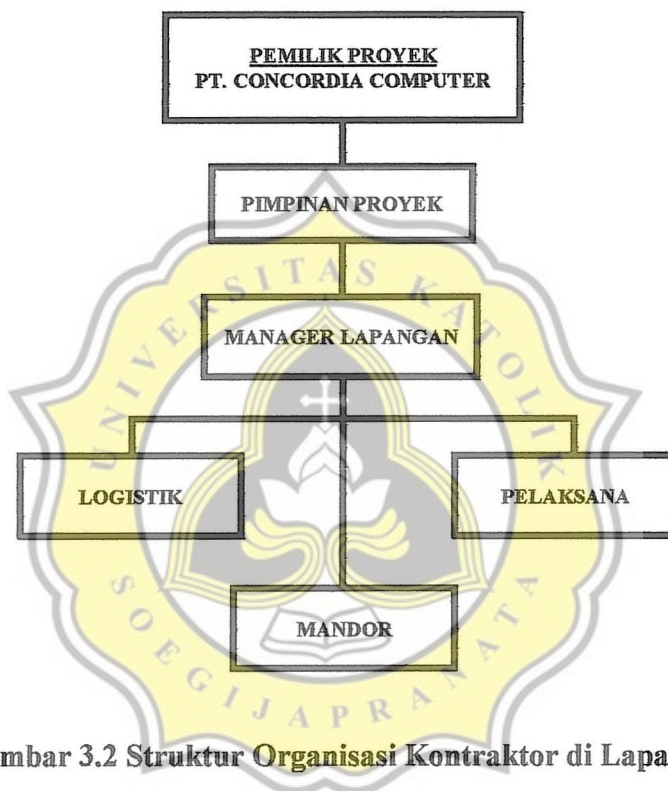
Rapat koordinasi membahas permasalahan yang ada yaitu permasalahan yang dapat menghambat berlangsungnya pelaksanaan pekerjaan proyek dan juga keterlambatan penyelesaian proyek. Rapat koordinasi ini dilakukan oleh pelaksana proyek dan pengawas.

3.6.2 Laporan pekerjaan

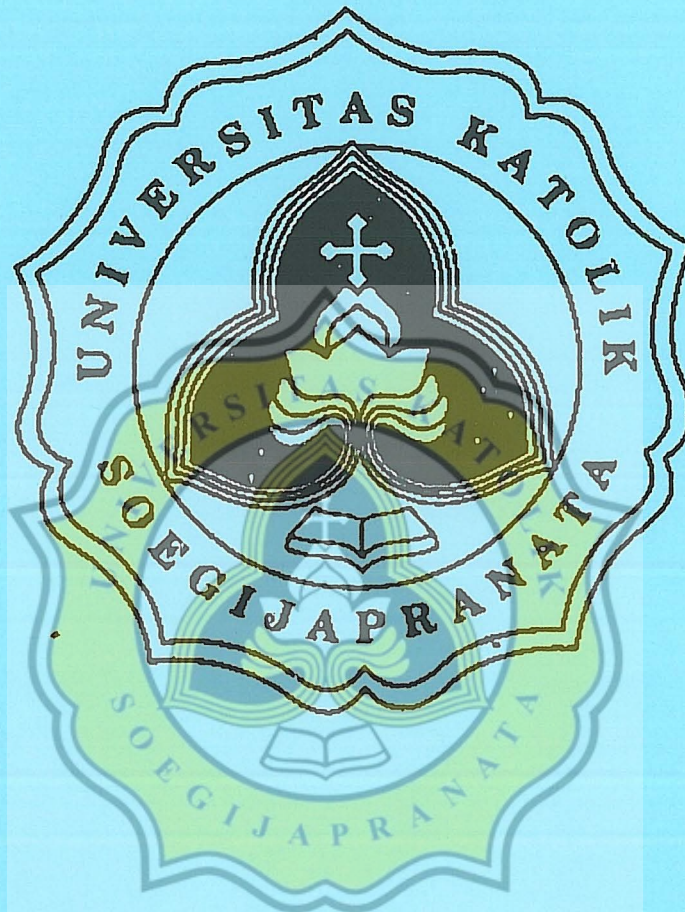
Reporting (laporan prestasi kerja) yang dilakukan proyek ini adalah laporan harian, laporan mingguan, dan laporan bulanan.

- a. Laporan harian merupakan segala kegiatan pekerjaan yang dilakukan pada hari tersebut.
- b. Laporan mingguan berisi kegiatan harian selama satu minggu, masalah dan hambatan-hambatan yang terjadi.
- c. Laporan bulanan merupakan rekapitulasi dari laporan mingguan yang disertai laporan visual yang berupa foto-foto proyek.

- d. Laporan akhir merupakan rekapitulasi dari laporan bulanan yang disertai laporan visual yang berupa foto-foto proyek.



Gambar 3.2 Struktur Organisasi Kontraktor di Lapangan



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

BAB IV

PELAKSANAAN PROYEK

4.1 Uraian Umum

Dalam suatu proses pembangunan gedung diperlukan adanya pengelolaan bahan dan peralatan yang baik, karena hal ini sangat menunjang kelancaran pekerjaan. Bahan dan peralatan ini juga merupakan salah satu faktor yang mendukung pelaksanaan pekerjaan. Bila terjadi keterlambatan dalam penyediaan bahan atau gangguan dalam pengirimannya, maka akan menyebabkan pelaksanaan pekerjaan mengalami penundaan, yang berarti terjadi pemborosan waktu dan biaya. Selain itu bahan-bahan yang digunakan untuk pekerjaan juga harus diatur penggunaannya dengan baik dan disimpan disuatu tempat yang memenuhi syarat, sehingga tidak akan terjadi kerusakan atau kehilangan. Pengaturan, pengelolaan, penyimpanan bahan-bahan menjadi tanggung jawab bagian logistik dan gudang.

Konstruksi bangunan yang berkualitas baik, sangat bergantung pada kualitas dan kuantitas bahan-bahan atau yang digunakan disamping tidak dilupakan peran dari tenaga pelaksana yang terampil dan berpengalaman. Pada proyek ini pemakaian dan penggunaan bahan serta peralatan diutamakan dari daerah disekitar proyek. Namun tidak menutup kemungkinan untuk mendapatkan kebutuhan bahan dan peralatan yang kualitasnya lebih baik dari luar daerah. Untuk itu dalam penggunaan bahan dan alat kita pilih sesuai dengan standar dan kebutuhan pada kondisi di lapangan.

4.2 Spesifikasi Bahan Bangunan

Bahan bangunan merupakan salah satu sumber daya yang sangat menentukan mutu hasil pekerjaan. Kualitas bahan bangunan akan mempengaruhi kualitas dari bangunan tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu pengawasan yang ketat terhadap bahan bangunan yang digunakan.

Bahan bangunan yang digunakan harus sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) serta gambar bestek yang telah ditentukan. Pengadaan bahan bangunan dilakukan oleh kontraktor dan harus melalui persetujuan konsultan pengawas/manajemen konstruksi. Untuk mendapatkan kualitas bahan yang tetap bagus dan kelancaran proyek maka perlu diperhatikan pula cara penyimpanan bahan di gudang/tempat penyimpanan atau di lapangan serta jadwal kedatangan bahan.

Adapun persyaratan bahan konstruksi yang harus dipenuhi disesuaikan dengan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, antara lain :

- a. Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBTI)
- b. Spesifikasi Bahan Bangunan bagian A (bahan bangunan bukan logam) (SK SNI-04-1989-F)
- c. Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI-1982)
- d. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI-1961)

Berikut persyaratan bahan bangunan yang digunakan dalam Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang adalah sebagai berikut:

4.2.1 Air

Air merupakan bahan untuk mendapatkan *work ability* yang diperlukan dalam pembuatan beton. Dalam Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini, air yang digunakan merupakan air dari sumur dari bangunan yang sudah ada sebelumnya. Sumber Air kerja ini harus memenuhi standart pekerjaan yang terdapat dalam PBB1 1971, yaitu:

- a. Air yang digunakan dalam pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organis atau bahan-bahan lain yang merusak beton dan baja tulangan.
- b. Jika terdapat keraguan mengenai air tersebut, dianjurkan untuk mengirim contoh air tersebut ke lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui untuk diselidiki.

4.2.2 Agregat

4.2.2.1 Pasir (Agregat halus)

Agregat halus yang digunakan dalam pembuatan beton berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan atau pasir buatan yang dihasilkan dari alat pemecah batuan. Dalam proyek ini menggunakan pasir Muntilan. Adapun syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh agregat halus sesuai dengan PBB1 1971 adalah:

1. Agregat halus harus terdiri dari butir-butir tajam dan keras. Butir-butir ini harus bersifat kekal.

2. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5%. Jika lebih dari 5% pasir harus dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan lumpur tersebut.
3. Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organis yang terlalu banyak.
4. Agregat halus terdiri dari butir-butir beraneka ragam besarnya dan bila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan harus memenuhi ayakan sebagai berikut:
 - a. Sisa di atas ayakan 4 mm, harus minimum 2% berat.
 - b. Sisa di atas ayakan 1 mm, harus minimum 10%
 - c. Sisa di atas ayakan 0.25 mm, harus berkisar antara 80% dan beratnya 90%

4.2.2.2 Split (Agregat kasar)

Agregat kasar yang digunakan dalam proyek dapat berupa kerikil alam atau batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu. Agregat kasar dalam proyek ini berupa *split* yang harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Agregat kasar harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang terdapat dalam PBI 1971. Agregat kasar harus mempunyai susunan gradasi yang baik,
2. Bersih dan bebas dari bagian-bagian yang halus, mudah pecah, tipis dan panjang.

3. Kandungan lumpur maksimal 1% berat, bila lebih harus dicuci dahulu.
4. Dimensi agregat kasar tidak boleh lebih dari 3 cm dan tidak boleh lebih dari $\frac{1}{4}$ dimensi beton terkecil dari bagian konstruksi yang bersangkutan.
5. Agregat kasar harus ditempatkan diatas lantai beton ringan untuk menghindari tercampurnya dengan tanah.
6. Mempunyai tingkat reaktif yang negatif terhadap alkali.
7. Tidak boleh mengandung bahan yang dapat merusak beton.
8. Split harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan untuk pasir harus memenuhi syarat –syarat sebagai berikut :
 - a. Sisa diatas ayakan $\varnothing 3,5$ mm harus 0 % berat.
 - b. Sisa diatas ayakan $\varnothing 4$ mm, harus berkisar antara 90 % dan 98 % berat.
 - c. Selisih antara sisa-sisa komulatif diatas dua ayakan yang berurutan adalah maksimum 60% dan minimum 10% berat.

Untuk penyimpanannya, split harus ditempatkan pada tempat yang benar-benar bebas dari kotoran yang dapat menyebabkan turunnya mutu beton dan juga ditempatkan terpisah dengan agregat lain.

4.2.3 *Portland Cement (PC)*

Portland Cement adalah suatu bahan pengikat yang berfungsi sebagai bahan pengikat butiran-butiran dalam suatu adukan beton atau plesteran. Semen yang digunakan dalam proyek ini merupakan semen tipe 1 yang diproduksi oleh PT. Semen Gresik, yang memiliki berat bersih 50 kg/zak.

Semen yang dipergunakan dalam proyek ini telah memenuhi syarat yang telah sesuai dengan Peraturan Semen *Portland* Indonesia tahun 1972 (NI-8), dimana harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

1. Penyimpanan yang rapat terhadap air dan angin
2. Penumpukan maksimal 2 m atau 10 kantong semen, agar tidak pecah dan menggumpal. Untuk menjaga agar tidak lembab, penimbunan diberi jarak dengan permukaan lantai ± 30 cm.
3. Semen didatangkan dari zak-zak yang tidak pecah dan tidak terdapat kekurangan berat dari yang tercantum dalam zak semen.
4. Semen segera diturunkan dari truk pengangkut dan segera disimpan dalam gudang yang kering terlindung dari pengaruh cuaca, berventilasi secukupnya dan lantai tidak langsung berhubungan dengan tanah.
5. Semen harus masih dalam keadaan fresh atau belum mulai mengeras. Jika ada bagian yang mulai mengeras, bagian tersebut masih dapat ditekan dengan tangan bebas (tanpa alat) dan

jumlahnya tidak boleh lebih dari 10 % beratnya. Jika terdapat bahan yang tidak dapat ditekan dengan tangan bebas maka jumlahnya tidak boleh lebih dari 5 % beratnya dan pada campuran tersebut diberi tambahan semen yang baik dalam jumlah yang sama dengan catatan bahwa kualitas adukan yang diminta harus tetap terjamin



Gambar 4.1 Semen

4.2.4 Bahan Aditif

Bahan aditif yang digunakan dalam Proyek Pembangunan *Showroom* Sriwijaya bermerek Addition, berfungsi untuk mempercepat waktu ikat. Sistem pemakaian bahan aditif 1 liter untuk 1 m³ beton.



Gambar 4.2 Bahan Aditif

4.2.5 Kayu

Kayu dan *multiplex* digunakan sebagai bahan rangka bekesting. Kayu yang digunakan pada proyek ini adalah kayu Meranti dengan ukuran 5×7 atau

4×6. *Multiplex* yang digunakan sebagai bekesting balok pada proyek ini mempunyai ketebalan 12 mm.



Gambar 4.3 Kayu

4.2.6 Baja Tulangan

Menurut bentuk fisiknya, terdapat dua jenis baja tulangan yang digunakan, yaitu baja tulangan polos (*plain bar*) dan tulangan ulir (*deformed bar*).

Untuk keperluan konstruksi beton bertulang diperlukan baja tulangan sesuai dengan hasil perencanaan. Agar mutu baja tulangan tetap baik dan diperoleh hasil pekerjaan yang memuaskan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan mengenai baja tulangan. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan baja tulangan, antara lain :

1. Ukuran tulangan / diameter dari baja tulangan tersebut harus sesuai dengan yang tercantum dalam gambar rencana.
2. Dalam penyimpanannya sebaiknya diletakkan di tempat yang kering dan tidak bersentuhan langsung dengan tanah.

3. Baja tulangan harus bebas dari lemak, karat, dan kotoran yang dapat mengurangi daya lekat beton terhadap tulangan tersebut.
4. Penimbunan dalam jangka waktu lama di udara terbuka sebaiknya dihindarkan karena mempermudah terjadinya karat.

Penggunaan besi pada proyek ini adalah besi polos $\varnothing 10$, $\varnothing 12$ dan besi ulir D16, D19, dan D25.



Gambar 4.4 Timbunan Baja Tulangan

4.2.7 Beton *ready mix*

Semua pekerjaan beton khususnya untuk pekerjaan kolom, balok dan plat lantai menggunakan beton *ready mix*. Mutu beton yang dipakai yaitu :

- a. Kolom Beton $f'_c = 32,5$ MPa
- b. Balok dan Plat Beton $f'_c = 27,5$ MPa
- c. Kolom Praktis $f'_c = 15$ MPa

Beton *ready mix* untuk proyek ini sendiri diproduksi oleh PT. Jayamix dan PT. Jati Kencana. Sedang untuk pekerjaan yang bukan termasuk struktur pengecorannya dilaksanakan dengan manual.

Keuntungan – keuntungan penggunaan beton *ready mix* antara lain:

1. Tidak diperlukan pengujian khusus material komposit, baik pasir, *split*, semen, maupun airnya. Karena kondisi bahan sampai dilokasi sudah berupa campuran yang siap dicor.
2. Mendapatkan campuran beton yang siap pakai dengan kualitas yang relatif terjamin.
3. Diperoleh campuran yang lebih homogen, sehingga mutu beton tetap terjaga.
4. Pelaksanaan lebih cepat dan lancar, sehingga mempercepat waktu pengerjaannya.

Kerugian – kerugian penggunaan beton *ready mix* antara lain:

1. Volume beton *ready mix* untuk tiap truck pengangkut tidak selalu dapat diukur.
2. Pihak pemesan atau pembeli tidak tahu pasti tentang bahan – bahan yang digunakan untuk pembuatan beton, pembeli hanya mengetahui volume dan mutu beton yang diinginkan.
3. Untuk volume yang sama harga beton *ready mix* lebih mahal dari beton *site mix*.



Gambar 4.5 Pengecoran Beton *Ready Mix*

4.2.8 Bata

Bata berfungsi sebagai salah satu pembuatan dinding pengisi maupun dinding pemisah dalam suatu bangunan terutama bangunan gedung. Dalam proyek ini menggunakan batu bata dengan ukuran standard 5 x 11 x 23, mempunyai sudut siku yang panjang, berbentuk segi panjang dan tidak mengalami keretakan.



Gambar 4.6 Bata

4.3 Peralatan Kerja

Suatu proyek agar lancar dan memenuhi target mutu dan waktu harus didukung oleh peralatan yang memadai. Dalam pelaksanaan proyek, keberadaan peralatan kerja adalah penting, karena tanpa alat dan material dalam suatu proyek mustahil dikerjakan, oleh karena itu supaya dalam penyediaan alat bisa berfungsi secara optimal perlu adanya manajemen peralatan yang tertib. Selain tenaga manusia sebagai alat, dibutuhkan alat bantu yang lain guna memudahkan pekerjaan serta didapat hasil yang memuaskan dengan waktu, tenaga, dan dana yang dikeluarkan seefektif mungkin. Tetapi dalam proyek ini peralatan yang digunakan masih terbatas, peralatan untuk pekerjaan pembesian umumnya masih sederhana.

Ada beberapa hal yang jadi pertimbangan penggunaan peralatan dalam pelaksanaan pembangunan yaitu :

1. Macam pekerjaan
2. Volume pekerjaan
3. Keadaan lapangan
4. Biaya yang tersedia
5. Waktu yang tersedia

Beberapa peralatan proyek yang digunakan untuk pelaksanaan pembangunan Proyek ini, yang penulis amati selama Kerja Praktek adalah sebagai berikut

Alat Pembengkok Baja Tulangan

Berfungsi untuk membengkokkan tulangan sesuai dengan bentuk yang dibutuhkan pada proses penulangan. Alat ini digerakkan secara manual.



Gambar 4.7 Alat pembengkok tulangan

Alat Getar (*Vibrator*)

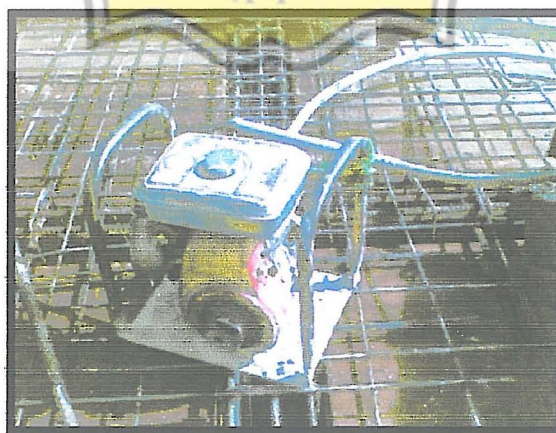
Vibrator adalah alat yang berfungsi memampatkan adukan beton. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya gelembung-gelembung udara yang terjadi pada saat pengecoran yang akan mengakibatkan beton menjadi keropos, sehingga akan mengurangi kekuatan dari struktur beton itu sendiri.

Vibrator terdiri dari 3 bagian :

1. Motor
2. Ujung getar
3. Pipa yang menghubungkan motor dengan ujung getar

Putaran yang dihasilkan oleh motor diteruskan dengan perantara pipa yang dilapisi karet ke ujung getar. Didalam ujung getar terdapat sumbu putar akibatnya timbul getaran pada bagian ujung yaitu tabung baja yang disebut ujung getar.

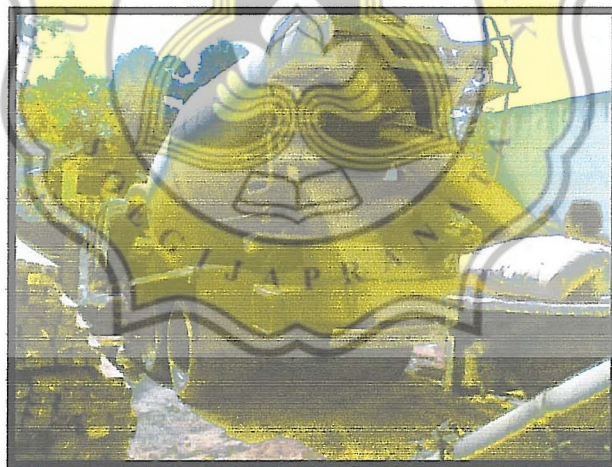
Vibrator digunakan pada saat beton dituangkan dalam begisting. Di dalam penggunaannya harus diperhatikan untuk pemakaiannya sebab jika dipergunakan terlalu lama akan menimbulkan pemisahan butiran yang besar dengan yang kecil (degradasi butiran), dan tidak homogenya pengecoran yang disebabkan oleh naiknya air semen ke atas permukaan sehingga kekentalan pengecoran tersebut tidak homogen sehingga menyebabkan kekuatan beton juga tidak homogen. Untuk mengantisipasi hal ini, maka penggunaan vibrator tidak boleh terlalu lama dan penggunaan dilapangan sudah dianggap cukup bila air semen sudah naik ke permukaan. Pada saat pekerjaan pengecoran dengan volume yang besar, fungsi alat ini sangat penting dalam menghilangkan rongga-rongga pada beton akibat kurang padatnya adukan. Tetapi dalam penggunaannya tongkat getar tidak boleh terlalu miring dan terlalu lama pada satu tempat saja serta tidak mengenai tulangan sehingga akan menggeser letak tulangan.



Gambar 4.8 Alat Getar (*Vibrator*)

Truk Adukan Beton (*Concrete Mixer Truck*)

Truk adukan beton merupakan alat pengaduk beton dalam jumlah besar (kapasitas muat adukan 3-5 m³). Truk ini digunakan bila perusahaan pembuat adukan beton mengirimkan beton *ready mix* ke lokasi proyek. Selama pengangkutan, tabung truk *mixer* harus selalu berputar agar tidak terjadi pengerasan ataupun pemisahan agregat, sehingga mutu beton yang dibawa tidak berubah dari mutu yang dikehendaki. Penuangan adukan beton pada cetakan biasa dilakukan dengan menggunakan ember baja (*bucket*) atau bisa dengan menggunakan pompa beton (*concrete pump*) yang telah dipasang pipa untuk menyalurkan ke lokasi pengecoran.



Gambar 4.9 *Concrete Mixer Truck*

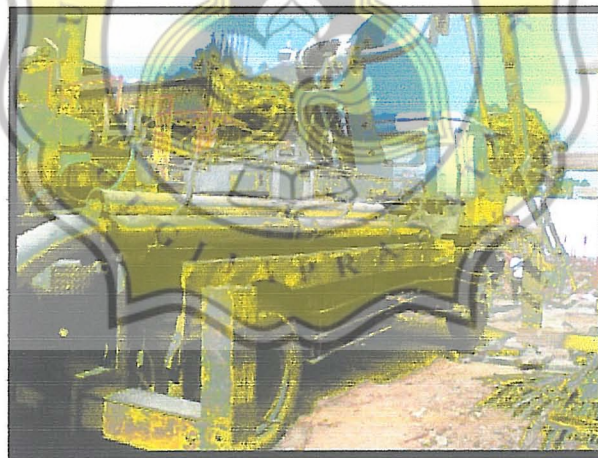
Molen (*Concrete Mixer*)

Alat ini digunakan untuk mengaduk campuran spesi dan beton sehingga menghasilkan adukan yang plastis serta homogen. *Concrete mixer* digunakan untuk membuat spesi (pekerjaan pasangan). Selain itu juga

digunakan untuk pembuatan mortar. Tujuan mortar adalah untuk memperlancar *concrete pump* sebelum adukan dipompakan ke atas.

Pompa Beton (*Concrete Pump*)

Kegunaan dari *concrete pump* adalah menyalurkan bahan cor beton melalui sebuah saluran yang tertutup ke tempat pengecoran. Hal ini karena campuran-campuran beton berupa cairan, sehingga memungkinkan untuk dipompa. Dengan metode pemompaan ini merupakan metode yang fleksible untuk memindahkan campuran beton ke sembarang tempat pada bidang pengecoran dan cara yang paling cepat dibandingkan dengan pembawaan material beton cara lainnya.



Gambar 4.10 *Concrete Pump*

Excavator

Adalah alat yang digunakan untuk menggali dan mengatur tinggi rendahnya lapisan tanah sesuai dengan proyek yang akan dikerjakan di

lapangan, selain itu alat ini juga berfungsi untuk memadatkan tanah. Alat ini dioperasikan oleh 1(satu) orang.



Gambar 4.11 Excavator

Perancah (*scaffolding*)

Scaffolding adalah alat perancah yang digunakan untuk menopang begisting pada pengecoran plat lantai, kolom dan balok juga dapat sebagai tangga. *Scaffolding* yang digunakan pada proyek ini terbuat dari besi berongga dan dapat digunakan berkali-kali sehingga pemakaian perancah menjadi lebih hemat dibandingkan dengan menggunakan perancah kayu.

Scaffolding yang menahan/menopang begisting pada saat pengecoran dan sesudahnya baru boleh dilepas bila beton yang dicor sudah memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan beban sendiri dan beban pekerja sebelum srtuktur tersebut bekerja secara optimal.



Gambar 4.12 Perancah (*Scaffolding*)

Stamper

Stamper digunakan untuk pemadatan tanah. Hal ini dilakukan supaya tidak ada rongga udara di dalam tanah. Merek yang digunakan adalah Mikasa.



Gambar 4.13 Stamper

4.4 Tenaga Kerja

Dalam menentukan prestasi proyek, unsur tenaga kerja memegang peranan yang sangat penting, hal ini disebabkan karena :

1. Manusia atau tenaga kerja sebagai pelaksana pekerjaan yang berperan juga sebagai pemikir dan pencetus ide sekaligus pembuat keputusan mengenai rencana anggaran proyek, pengadaan bahan bangunan, penyediaan peralatan dan penempatan sumber daya lainnya.
2. Manusia atau tenaga kerja sebagai operator atau penggerak peralatan dan mesin penunjang sekaligus merawat kondisinya.
3. Manusia atau tenaga kerja sebagai pengelola bahan atau material .

Oleh sebab itu faktor tenaga kerja harus mendapat perhatian besar dengan koordinasi dan manajemen yang baik . Penempatan tenaga kerja harus disesuaikan antara tingkat keahlian dengan bidang pekerjaan dan tingkat pekerjaan tertentu, sehingga pekerjaan yang dihasilkan menjadi efektif dan efisien.

4.4.1. Jenis Tenaga Kerja

a. Tenaga kerja menurut status karyawan :

1. Tenaga Tetap

Tenaga tetap merupakan tenaga kerja atau karyawan yang diangkat resmi dan mendapat gaji tetap dari kantor, misalnya pengawas lapangan.

2. Tenaga Harian.

Tenaga Harian merupakan tenaga kerja atau karyawan pada saat kontraktor atau pemborong mendapatkan pekerjaan. Jenis tenaga kerja ini mendapatkan upah kerja berdasarkan hari kerja, misalnya : kepala tukang dan tukang.

3. Tenaga Kerja Borongan

Tenaga Borongan merupakan tenaga kerja atau karyawan yang mendapatkan upah berdasarkan prestasi pekerjaan yang dilakukan misalnya ; tenaga kerja gali tanah,. Jenis tenaga ini hanya dikontrak pada saat pekerjaan gali dilakukan, setelah itu tidak terikat sebagai tenaga borongan.

b. Tenaga Kerja Menurut Tingkat Kemampuan

1. Tenaga Kerja Ahli

Tenaga Kerja Ahli adalah tenaga kerja yang mempunyai keahlian khusus yang sudah professional dalam bidang administrasi, pelaksana dan pengawas dengan pendidikan setingkat sarjana.

2. Tenaga Kerja Menengah

Tenaga kerja menengah merupakan tenaga kerja terdidik setingkat SLTA atau sederajat. Tenaga kerja ini menangani bidang pekerjaan tertentu misalnya pembantu pelaksana, logistik umum dan lain-lain.

3. Tenaga Pekerja

Tenaga kerja jenis ini adalah tenaga kerja lepas yang dikoordinir oleh mandor sebagai pemimpin kelompok. Tenaga ini sebenarnya terdiri dari beberapa tenaga kerja yang tidak dapat ditentukan jumlahnya. Macam pekerjaan yang dikerjakan tenaga

ini adalah, pekerjaan batu, pekerjaan kayu, pekerjaan pembesian.

Pembayaran gaji dihitung berdasarkan satuan pekerjaan yang telah diselesaikan .

4.4.2. Waktu kerja

Waktu kerja selama proyek berlangsung tetap mengacu pada peraturan hari dan waktu kerja yang berlaku di Indonesia. Pekerjaan lembur tidak dapat dilakukan tanpa izin dari pihak pengawas.

a. Hari kerja

hari kerja dari senin sampai minggu. Hal ini dilakukan untuk mengejar keterlambatan pekerjaan di lapangan.

b. Jam kerja

Jumlah jam kerja yang berlaku dalam satu hari kerja adalah delapan jam kerja, dengan satu jam istirahat. Apabila ada kelebihan jam kerja diluar jam kerja tersebut dianggap jam lembur.

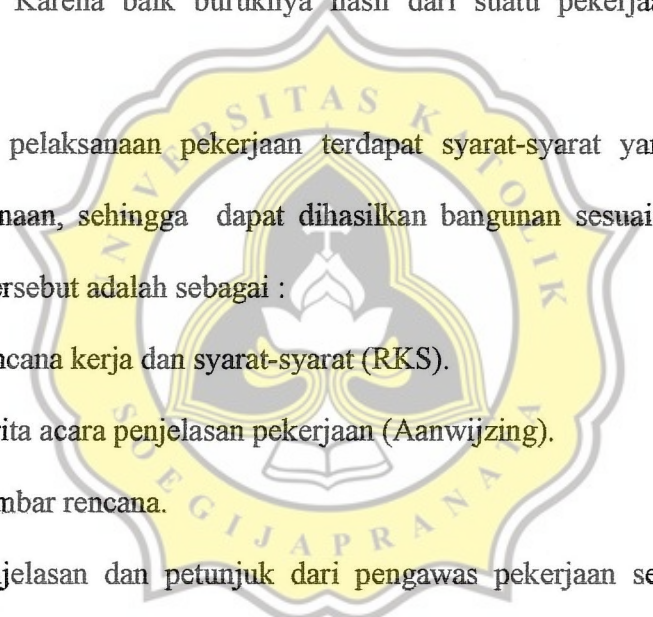
4.5 Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan pekerjaan merupakan perwujudan yang nyata dari rencana-rencana yang dirancang oleh perencana sesuai dengan keinginan dari pemberi tugas pada tahap awal. Pada tahap ini diperlukan kerjasama dan koordinasi dari semua pihak terkait, baik perencana, pemberi tugas, pengawas maupun kontraktor. Kerja sama yang baik dapat menghasilkan suatu kerja yang efektif dan efisien terutama dalam

pengaturan sumber daya yang ada. Sumber daya ini meliputi: tenaga kerja, bahan-bahan, dan alat-alat yang digunakan di dalam proyek ini. Dengan manajemen yang baik, maka dapat dicapai hasil yang optimal. Pelaksanaan pekerjaan didasarkan atas Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) yang telah ditetapkan dan disetujui pada waktu penandatanganan naskah kontrak kerja.

Pada tahap pelaksanaan pekerjaan merupakan pekerjaan yang memerlukan tenaga ekstra. Karena baik buruknya hasil dari suatu pekerjaan dituntut dalam pekerjaan ini.

Dalam pelaksanaan pekerjaan terdapat syarat-syarat yang harus dipatuhi dalam pelaksanaan, sehingga dapat dihasilkan bangunan sesuai dengan rencana, syarat-syarat tersebut adalah sebagai :

- 
- a. Rencana kerja dan syarat-syarat (RKS).
 - b. Berita acara penjelasan pekerjaan (Aanwijzing).
 - c. Gambar rencana.
 - d. Penjelasan dan petunjuk dari pengawas pekerjaan selama pelaksanaan pekerjaan.

Pekerjaan yang diamati selama melaksanakan kerja praktek mulai tanggal 18 Juni 2009 sampai dengan 30 September 2009 yang meliputi pekerjaan struktur pondasi, kolom, balok, dan plat lantai.

4.5.1 Kolom

Kolom adalah bagian dari bangunan yang berfungsi untuk meneruskan gaya-gaya beban dari bangunan atas dan beban-beban sementara untuk diteruskan ke

pondasi. Besarnya dimensi kolom sangat bergantung pada kondisi lingkungan sekitar dan besarnya beban-beban yang diterima.

4.5.1.1 Penentuan titik as kolom

Titik-titik as kolom diperoleh dari hasil pekerjaan tim survey yaitu berupa pengukuran dan pematokan. Pengukuran tersebut berupa marking titik-titik atau garis yang digunakan sebagai dasar penentuan letak kolom. Untuk kolom-kolom utama titik-titik as-nya terletak pada titik as *pile cap* rencana. Cara pengukuran penentuan as kolom :

1. Menentukan satu titik pedoman untuk as bangunan, baik untuk arah vertikal maupun horizontal, yang diletakkan pada areal bangunan yang sekiranya tidak terganggu oleh aktifitas pekerjaan sehingga titik acuan tidak bergerak.
2. Membuat tembakan pinjaman yang mempunyai jarak terhadap arah salah satu as bangunan. Kemudian membuat tanda searah bidikan, yang digunakan sebagai titik bantu, dalam menentukan siku bangunan.
3. Menentukan siku bangunan, dengan membuat sudut siku dari titik bantu yang telah dibuat sebelumnya, kemudian tentukan letak sikunya dan buat tanda yang searah bidikan sebagai titik bantu
4. Dari pinjaman jarak dari as yang digunakan untuk membuat titik bantu, maka posisi as kolom bisa ditentukan.

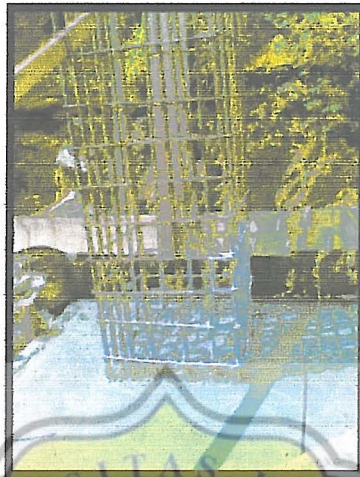
5. Posisi as kolom ditentukan berdasarkan pada 2 arah yang membentuk perpotongan siku, sehingga posisi kolom bisa ditentukan dengan presisi letak kolom yang akurat.
6. Mengecek vertikal kolom yang telah dipasang diatas lantai, adalah dengan memasang lot di dua sisi permukaan begesting, hal ini dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa kolom memang benar – benar vertikal baik arah memanjang maupun melintang.
7. Posisi as kolom dilantai 1 harus sentris kedudukannya terhadap as kolom pada lantai sebelumnya, untuk itu dilakukan pengecekan dengan menggunakan tali benang, unting-unting, dan meteran.

Untuk menjamin ketepatan, maka sebelum pekerjaan kolom perlu dilakukan pengukuran ulang untuk memeriksa titik-titik as kolom tersebut.

Cara penentuan letak as-as kolom adalah dengan menggunakan theodolith. Untuk kolom yang terletak pada lantai dasar pengukuran as kolom dilakukan setelah pembesian *pile cap/tie beam* selesai, yang didasarkan pada as-as bangunan rencana.

Untuk kolom-kolom lainnya yang terletak pada lantai yang sama/sejajar dapat ditentukan posisinya berdasarkan kolom acuan yang sudah ditentukan sebelumnya.

4.5.1.2 Pembesian kolom



Gambar 4.13 Pembesian kolom dan sepatu kolom

Setelah titik-titik as kolom ditentukan berdasarkan gambar rencana yang ada, maka tahapan pemasangan tulangan bisa dimulai.

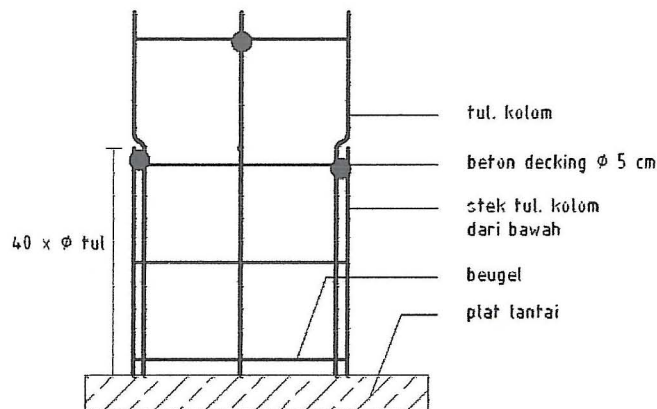
Tulangan kolom sebelumnya harus dimunculkan (stek) di lantai sesudahnya hal ini dimaksudkan agar antara ikatan besi yang dimunculkan ada satu kesatuan dengan tulangan kolom di atasnya. Pembesian kolom terdiri dari tulangan pokok dan sengkang/*beugel*. Tulangan pokok berfungsi untuk menahan gaya tarik yang diakibatkan oleh beban lentur, sedangkan sengkang berfungsi untuk menahan gaya geser karena torsi/puntir. Jenis besi yang digunakan pada kolom adalah besi ulir dengan jumlah dan diameter yang berbeda tergantung dari jenis kolom.

Dimensi kolom dan penggunaan tulangan pada pekerjaan kolom sangat variatif karena kolom satu dengan yang lainnya menopang berat beban

yang berbeda. Kolom dibuat dengan ukuran paling besar karena menopang beban yang besar, sedangkan kolom ukuran kecil hanya mampu menopang beban yang relatif kecil.

Langkah kerja pembesian kolom pada proyek ini adalah sebagai berikut :

1. Memahami gambar kerja serta membuat daftar pembengkokan dan pemotongan berdasarkan gambar rencana.
2. Mempersiapkan tulangan yang akan digunakan sesuai dengan diameter yang diperlukan untuk tulang kolom.
3. Meluruskan besi tulangan dan memotong batang sengkang menurut panjangnya.
4. Pembengkokan sengkang-sengkang dan dikumpulkan berdasarkan kebutuhan sengkang dalam satu buah kolom.
5. Pemotongan dan pembengkokan tulangan utama sesuai dengan ukuran dan panjang dalam gambar rencana.
6. Merangkai tulangan utama kolom kemudian jarak sengkang pada tulangan utama.
7. Memasang sengkang pada tulangan utama sesuai dengan jarak yang telah ditandai dan diikat dengan kawat bendrat sehingga membentuk kerangka kolom.
8. Sambungan tulangan dilakukan pada tempat dan panjang lewatan yang sudah ditentukan.



Gambar 4.14 Sambungan Tulangan Kolom

9. Setelah pembesian selesai, pada sekeliling baja tulangan kolom dipasang beton decking dengan tebal 2,5 cm yang diikat dengan kawat bendrat untuk menjaga ketebalan selimut beton.

4.5.1.3 Pemasangan begesting kolom

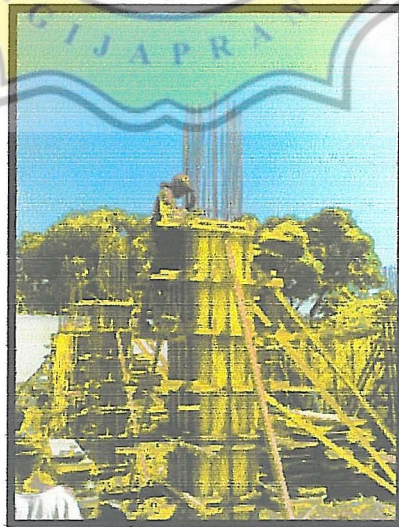
Kolom yang digunakan pada proyek ini adalah kolom persegi dengan ukuran yang bervariasi sesuai dengan gambar rencana. Pekerjaan begesting kolom dikerjakan setelah pekerjaan penulangan kolom selesai. Sebelum pekerjaan begesting dimulai maka terlebih dahulu tulangan ditegakkan posisinya. Untuk menjaga posisi begesting kolom tetap tegak selama pengerjaan pengecoran, begesting kolom diberi rangka pengaku dari rangka *steiger* yang dipasang mengelilingi begesting baik dalam posisi tegak maupun miring.

Sebelum pemasangan begesting dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengukuran terhadap posisi kolom dan diberi tanda dengan menggunakan cat

pada lantai. Untuk mengetahui apakah begesting kolom tersebut sudah benar-benar tegak lurus maka pada saat pemasangan begesting harus dikontrol dengan *theodolite*.

Langkah-langkah pengerjaan pemasangan begesting kolom adalah sebagai berikut :

1. Pemasangan beton *decking* dilaksanakan untuk menjaga jarak antar tulangan kolom dengan begesting. Pemasangan beton *decking* ini dipasang pada beberapa bagian tulangan sisi luarnya.
2. Begesting kolom dipasang pada keempat sisinya. Begesting kolom menggunakan begesting yang terbuat dari besi.
3. Untuk menjaga begesting tetap berdiri tegak maka begesting diberi kawat baja lalu diikatkan dengan besi yang tertancap pada plat lantai atau pancalan kolom



Gambar 4.15 Pemasangan Begesting

4.5.1.4 Pengecoran kolom

Sebelum dilakukan pengecoran hal-hal yang perlu dipersiapkan adalah:

1. Persiapan lokasi, pekerja, dan peralatan yang akan digunakan.
2. Pembersihan bagian-bagian yang akan dicor dari kotoran seperti potongan kawat pengikat, kayu, tanah longsor, dan lain-lain.
3. Pemeriksaan penulangan yang meliputi letak, jumlah, diameter, sambungan, dan jaraknya, apakah sudah sesuai dengan perencanaan.
4. Diberi campuran lem aditif + air semen di atas beton pile cap atau kolom lama untuk penyambungan dengan beton baru.

Setelah langkah diatas sudah dikerjakan, kemudian dilakukan pengecoran kolom. Pelaksanaan pengecoran kolom dilakukan secara manual, yaitu dari *truck mixer* mortar dituangkan ke dalam bak mortar, kemudian diangkut dengan menggunakan ember ke lokasi pengecoran. Cara pengecoran yaitu dengan menumpahkan mortar langsung ke dalam begesting kolom, sementara pemadatannya dilakukan dengan menggunakan vibrator untuk meyakinkan bahwa beton benar – benar telah terisi secara penuh.



Gambar 4.16 Proses Pengecoran Kolom

4.5.1.5 Pembongkaran begesting kolom

Pembongkaran begesting harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak beton

Adapun persyaratan yang digunakan sebelum beton dibongkar adalah :

1. Seluruh begesting harus dibongkar dalam rangka penyelesaian struktur bangunan dan dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pengawas.
2. Begesting untuk suatu bagian struktur hanya boleh dibongkar apabila bagian struktur tersebut telah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul berat sendiri dan beban pelaksanaan pembangunan.
3. begesting baru boleh dibongkar setelah tujuh hari.
4. Pembongkaran begesting harus hati-hati mencegah terjadinya pengelupasan atau cacat pada beton.

5. Pada bagian-bagian struktur dimana akibat pembongkaran cetakan dan acuan akan menerima beban-beban yang lebih tinggi dari beban rencana atau akan terjadi keadaan yang sulit untuk diperhitungkan, maka bagian begesting tidak boleh dibongkar selama keadaan ini masih berlangsung.
6. Apabila hasil pengecoran terjadi cacat maka dilakukan penambalan dengan campuran beton yang hampir sama karakteristik kekuatannya.

Pembongkaran ini dilakukan pada umur kolom 2-7 hari. Apabila terjadi cacat pada kolom, maka perlu dilakukan usaha agar kolom itu tetap bisa berfungsi.

4.5.1.6 Perawatan kolom

Setelah begesting dibongkar dan dilakukan perbaikan seperlunya, maka secara berkala kolom disiram dengan air untuk menjaga mutu beton agar sesuai dengan yang direncanakan, dan juga mencegah terjadinya retak-retak pada permukaan kolom.

4.5.2 Pekerjaan Balok dan Plat Lantai

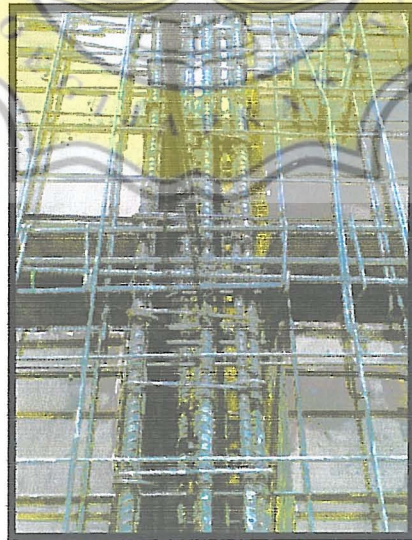
Plat lantai merupakan bagian dari bangunan yang mempunyai fungsi sebagai penahan beban di atasnya. Beban di sini meliputi beban hidup dan beban mati yang bekerja pada plat tersebut. Balok lantai merupakan komponen struktur yang berfungsi menahan beban baik beban merata (akibat pembebanan lantai) maupun beban terpusat. Sehingga pada balok tersebut mengalami gaya geser, momen dan gaya

normal. Gaya geser pada balok ditahan oleh tulangan sengkang sedangkan untuk momen ditahan oleh tulangan utama atau tulangan pokok. Balok dan plat merupakan satu kesatuan dalam konstruksi karena plat lantai dan balok dicor secara monolit. Disamping beban dari plat, balok harus mampu menahan beban sendiri maupun beban dinding di atasnya.

4.5.2.1 Begesting balok dan plat lantai

Begesting Balok menggunakan *multipleks* dengan ketebalan 9 mm untuk bagian dasar dan samping balok, untuk rangka begesting bodeman (dasar) maupun tembiring balok digunakan kayu pinus 5/7.

Begesting pelat lantai dipasang setelah begesting kolom dan balok selesai, begesting pelat lantai dipakai lembaran lembaran *multipleks* dengan tebal 9 mm.



Gambar 4.17 Bekesting Balok

4.5.2.2 Pemasangan begesting balok dan plat lantai

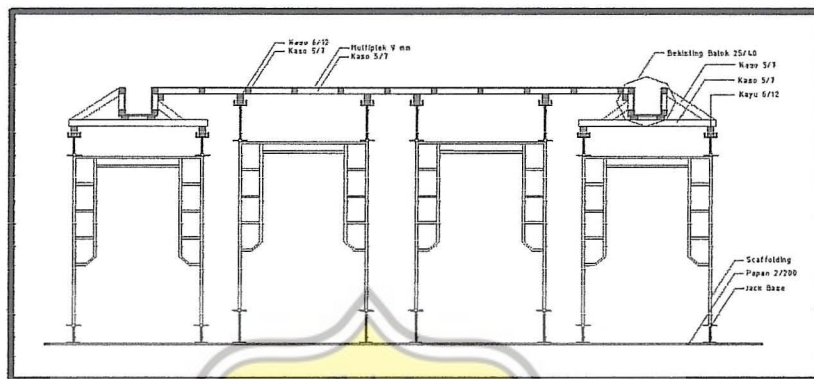
Langkah-langkah pemasangan begesting balok adalah sebagai berikut :

1. Perancah dari *scaffolding* didirikan diantara kolom, sedangkan perancah untuk plat didirikan di tengah areal plat yang akan dibuat. Perancah harus dipasang diatas tanah yang telah dipadatkan dan dibuat serapi mungkin agar tidak mengganggu aktivitas pekerjaan lain, jarak perancah untuk balok ± 85 cm.

Jarak perancah untuk plat ± 170 cm

2. Balok gelagar penyangga bawah dipasang diatas perancah, setelah itu dilakukan penulangan balok. Karena balok gelagar ini sebagai acuan cetakan diatasnya maka untuk menyamakan ketinggian digunakan selang air.
3. Setelah penulangan balok selesai, kemudian cetakan bagian samping kanan dan kiri mulai dipasang disertai penguatan cetakan dengan membuat skor -skor penguat.
4. Kemudian dilanjutkan dengan membuat acuan perancah untuk plat lantai, dengan memasang cetakan tersebut tersebut harus kokoh supaya tidak terjadi kegagalan konstruksi pada saat pengecoran.
5. Setelah perancah dipasang, diatasnya lalu dipasang balok suri – suri 6/12, kemudian diatasnya dipasang dengan arah menlintang dari balok suri balok-balok ukuran 5/7 sebagai gelagar lalu papan kayu dipasang diatas balok dan diatas papan tersebut dipasang

triplek untuk dapat menghasilkan cetakan beton yang halus dan rata.



Gambar 4.18 Scaffolding

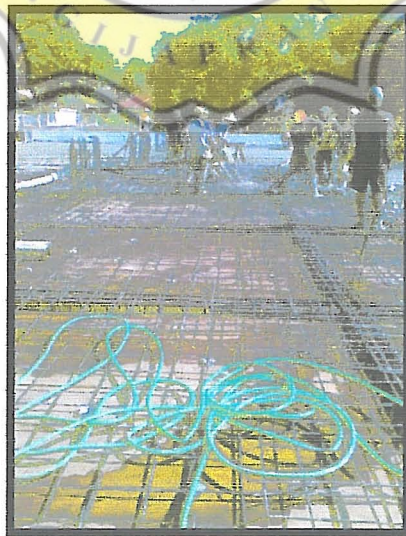
4.5.2.3 Pembesian balok dan plat lantai

Langkah-langkah penulangan balok :

1. Memahami gambar kerja.
2. Mempersiapkan bahan dan alat yang digunakan.
3. Memotong dan membengkokkan besi tulangan sesuai gambar rencana.
4. Kemudian merangkai tulangan balok diatas begesting dengan menempatkan tulangan utama terlebih dahulu kemudian tulangan sengkang dipasang pada tulangan utama dengan mengikat dengan kawat bendrat.
5. Jarak antar sengkang diatur sesuai dengan gambar rencana.
6. Kemudian dipasang beton decking untuk memperoleh selimut beton yang disyaratkan yaitu 25 mm.

Langkah-langkah pekerjaan penulangan plat lantai :

1. Memahami gambar kerja.
2. Mempersiapkan bahan dan alat-alat yang digunakan.
3. Kemudian tulangan bawah arah melintang dipasang terlebih dahulu, selanjutnya tulangan bawah arah memanjang. Kedua tulangan diikat dengan kawat bendrat, lalu dilanjutkan dengan pemasangan tulangan atas.
4. Untuk menjaga jarak antar tulangan atas dengan tulangan bawah agar tetap perlu dipasang kaki ayam yang diletakkan pada daerah tumpuan antara tulangan atas (tarik) dan tulangan bawah (tekan).
5. Dan untuk menjamin selimut beton cukup tebal maka diberi beton *decking*, selimut beton untuk plat lantai 25 mm.



Gambar 4.19 Penulangan Pada Balok dan Plat Lantai

4.5.2.4 Pengecoran Balok dan Plat Lantai

Pekerjaan pengecoran pada bagian konstruksi supaya dapat dilaksanakan, maka terlebih dahulu kontraktor harus memperoleh izin dari pengawas lapangan, untuk setiap kali akan mulai mengecor. Izin yang diberikan adalah meliputi persetujuan pemeriksaan begesting, tulangan, angkur dan lain-lain.

4.5.2.5 Persiapan pekerjaan

Pekerjaan persiapan sebelum pengecoran adalah sebagai berikut :

1. Cetakan diteliti, harus bersih, datar dan tegak lurus, cetakan tidak boleh ada yang bocor, harus kokoh, sehingga kedudukan dan bentuknya tetap, tidak bergetar pada waktu beton dicor dan setelah selesai pengecoran tetap mudah dibongkar.
2. Apabila ada pertemuan dengan beton yang sudah dicor selang beberapa hari sebelumnya, maka bidang pertemuannya harus diberi campuran lem additif dengan air semen yang bertujuan agar pengecoran yang lama mempunyai ikatan yang kuat dengan beton yang baru.
3. Tiang penyangga begesting tidak boleh dilandaskan langsung pada tanah, akan tetapi harus diletakkan diatas papan yang terletak diatas tanah yang sudah dipadatkan

yang bertujuan agar beban yang diterima oleh tiang penyangga dapat disebarkan ke tanah yang dibawahnya.

4.5.2.6 Pelaksanaan pengecoran

Langkah-langkah pengecoran adalah sebagai berikut :

1. Perbandingan adukan harus sesuai dengan yang diminta.
2. Angka dalam perbandingan adukan menyatakan takaran dalam isi yang ditakar dalam keadaan kering tanpa digetarkan.
3. Takaran harus dibuat baik dan sebelum dipakai harus disetujui pengawas.
4. Pengadukan beton harus dilakukan oleh mesin pengaduk (*truck mixer*) sekurang-kurangnya lima menit setelah semua bahan-bahan dimasukkan dalam drum pengaduk setelah selesai pengadukan, adukan beton keras harus memperhatikan susunan dan warna yang sama.
5. Adukan beton tersebut sudah harus dicor dalam waktu paling lambat satu jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Bila adukan digetarkan kontinyu secara mekanis, jangka waktu tersebut dapat diperpanjang menjadi dua jam.
6. Beton harus dicorkan sedekat-dekatnya ketujuan secara kontinyu sampai mencapai siar-siar pelaksanaan yang disetujui pengawas.

7. Supaya tidak terjadi rongga-rongga kosong dalam beton, maka harus digunakan *concret vibrator*.
8. Vibrator harus ditanam tegak lurus, getaran-getaran yang ditimbulkan harus cukup besar jarum vibrator ditanam tidak terlalu lama yaitu harus maksimum satu (1) menit
9. Jarum vibrator tidak boleh dikenakan langsung pada tulangan maupun papan kayu cetakan, supaya tidak merubah letak tulangan beton.



Gambar 4.20 Pengecoran Balok dan Plat Lantai

4.5.2.6 Pembongkaran begesting balok dan plat lantai

Langkah-langkah pembongkaran begesting balok dan plat lantai adalah sebagai berikut :

1. Pembongkaran tiang penyangga dari cetakan harus sesuai PBI 1971 pasal 5.8.
2. Cetakan dan tiang penyangga boleh dibongkar bila bagian konstruksi tersebut dengan sistem cetakan dan tiang penyangga yang masih ada telah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul berat sendiri dan bahan-bahan pelaksanaan yang ada padanya. Kekuatan ini harus ditunjukkan dengan hasil pemeriksaan benda uji dan dengan perhitungan-perhitungan yang telah disetujui pengawas. Selain itu cetakan dan tiang penyangga baru boleh dibongkar setelah beton berumur tiga minggu.
3. Bila ada jaminan bahwa setelah dibongkar beban yang bekerja pada bagian konstruksi itu tidak akan melampaui 5% dari beban rencana total, maka pembongkaran boleh dilakukan setelah beton berumur dua minggu (minimum).
4. Pada bagian-bagian konstruksi dimana akibat pembongkaran cetakan dan tiang penyangga akan bekerja beban-beban yang lebih tinggi dari pada beban yang menurut rencana, atau akan terjadi keadaan yang lebih berbahaya daripada yang diperhitungkan maka cetakan tersebut tidak boleh dibongkar selama keadaan tersebut tetap berlangsung.

5. Bagian-bagian konstruksi yang setelah dibongkar akan langsung memikul beban rencana seluruhnya seperti pada atap, maka pembongkarannya harus dilakukan dengan sangat hati-hati.
6. Pada bagian konstruksi yang terjadi sarang kerikil, harus dilakukan perbaikan dengan penuh keahlian.

4.5.2.7 Perawatan beton

Perawatan beton dilaksanakan selama tujuh hari yang bertujuan mencegah pengeringan bidang-bidang beton. Pekerjaan perawatan beton setelah pengecoran, dimaksudkan juga untuk membantu proses pengerasan pada beton agar lebih sempurna yaitu dilakukan sehari setelah pengecoran dengan cara penyemprotan untuk membasahi permukaan beton maupun dengan cara penggenangan air. Dengan demikian diharapkan mutu beton yang direncanakan dapat tercapai.

4.6 Pengendalian Proyek

Setiap penanganan suatu proyek pembangunan mutlak diperlukan adanya pengawasan dan pengendalian. Karena keberhasilan proyek tersebut merupakan upaya maksimal para penyelenggara proyek dalam melaksanakan fungsinya masing-masing.

Pengendalian proyek adalah suatu proses dari awal sampai akhir suatu proyek yang bersifat menjamin hasil kerja serta melakukan tindakan korektif terhadap penyimpangan yang dijumpai dalam pelaksanaan, baik mengenai bahan, tenaga, peralatan, biaya manajemen, waktu dan mutu.

4.6.1 Pengendalian kualitas

Tujuan dari pengendalian kualitas adalah agar kualitas struktur yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengendalian terhadap kualitas sangat penting untuk menjamin kekuatan struktur yang telah dirancang serta direncanakan oleh konsultan perencana. Pengendalian tersebut diuraikan sebagai berikut :

4.6.1.1 Pengendalian kualitas bahan

Konstruksi yang baik hanya bisa dibuat dari bahan-bahan memenuhi syarat yang telah ditentukan. Untuk menjaga mutu bahan konstruksi agar sesuai dengan yang dikehendaki, maka perlu adanya kontrol terhadap kualitas selama pekerjaan.

Pengujian atau kontrol ini dilakukan oleh Konsultan Pengawas dan Kontraktor Pelaksana dengan sepengetahuan Pengawas Lapangan. Pengendalian kualitas bahan dilakukan dengan mengadakan pengawasan mutu bahan yang meliputi : beton, besi beton serta bahan-bahan lainnya.

a. Beton

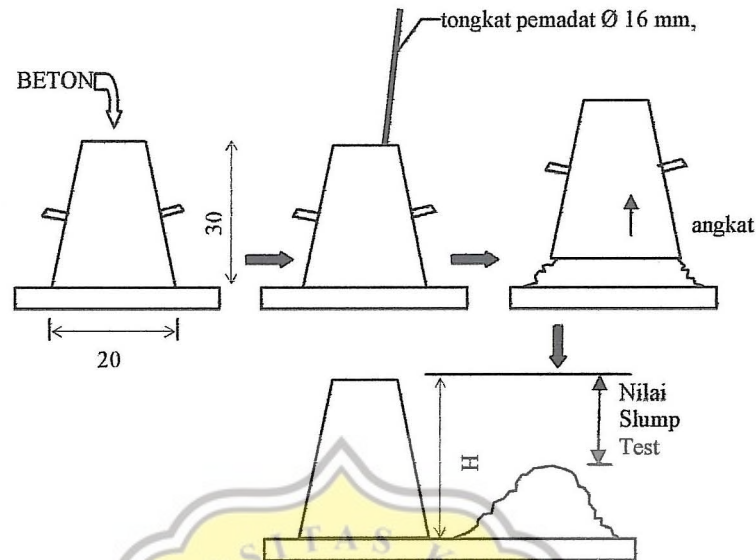
Beton yang dipakai dalam proyek ini menggunakan beton ready mix harus mendapat persetujuan pengawas. Pembuatan adukan beton harus bermutu baik. Kontraktor harus bertanggung jawab penuh bahwa adukan yang disediakan tersebut telah memenuhi syarat-syarat dalam

spesifikasi dan menjamin kesamaan kualitas adukan beton yang setiap kali didatangkan.

Mutu material yang digunakan dalam pembuatan adukan beton menjadi tanggung jawab PT. Jaya Readymix sebagai supplier dan Konsultan Perencana membuat perbandingannya. Pengujian terhadap beton antara lain :

1. Percobaan slump test

Percobaan ini dilakukan untuk menentukan kekentalan beton dan kualitas, sehingga tidak ada kelebihan air atau terjadinya pengendapan agregat. Percobaan ini dilakukan dengan memadatkan adukan sebanyak tiga lapis pada cetakan logam kerucut, pemadatan dilakukan dengan menusuk-nusukkan tongkat berdiameter 16 mm sepanjang 60 cm, sebanyak 25 kali secara merata pada setiap lapis. Setelah itu permukaan benda uji diratakan, kemudian cetakan diangkat perlahan-lahan. Nilai *slump* yang terjadi diketahui dari tinggi rata-rata penurunan adukan yang diukur dari beberapa sisi.



Gambar 4.21 Uji Slump Test

2. Uji tekan beton

Pengendalian hasil test silinder beton yang dibuat sampelnya bersamaan dengan pemeriksaan nilai *slump* adalah dengan melakukan test desak pada beton umur 3, 7 dan 28 hari. Data test desak beton pada 3 dan 7 hari untuk pelaksanaan pelepasan begesting, serta data 28 hari untuk hasil akhir mutu beton. Pemeriksaan dilakukan dengan berdasar pada Peraturan Beton Indonesia (PBI) 1971.

b. Besi Beton

Untuk pengujian besi beton dilakukan pengujian tarik baja. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah mutu baja yang

digunakan dalam proyek sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan.

Pemeriksaan yang dilakukan meliputi :

- 1) Ukuran penampang / Dimensi
- 2) Pengukuran diameter
- 3) Perpanjangan
- 4) Pengujian kuat tarik baja

Namun pada proyek ini mutu baja tulangan diserahkan pada sub kontraktor. Berikut gambar yang menjelaskan tentang mutu baja tulangan.

c. Bahan-bahan lainnya

Uji saringan dan uji berat jenis dilakukan untuk menguji bahan-bahan lain seperti pasir, semen, kerikil, kayu dan batu pecah. Pengujian ini merupakan pengujian awal untuk pemakaian agregat kasar maupun halus dalam beton.

4.6.1.2 Pengendalian kualitas pekerjaan

Pengawasan dilakukan agar hasil pekerjaan sesuai dengan rencana dan secara teknis dapat dipertanggung jawabkan. Maka perlu ditunjuk Pengawas untuk melakukan kegiatan pengawasan tersebut. Kualitas pekerjaan yang tidak memenuhi syarat dapat ditolak dan diperbaiki. Semua pekerjaan harus mendapatkan persetujuan dari pengawas, misalnya pekerjaan pengecoran baru dapat dilaksanakan

setelah disetujui oleh pengawas. Jadi peranan pengawas sangat menentukan dalam keberhasilan pengendalian kualitas pekerjaan.

4.6.1.3 Pengendalian kualitas peralatan

Peralatan yang digunakan secara terus menerus pasti akan terjadi kerusakan. Oleh karena itu *mechanic* sangat diperlukan untuk memperbaiki alat-alat yang rusak tersebut. Pengawasan bidang peralatan berupa pencatatan kondisi alat tiap hari juga penting untuk dapat memaksimalkan fungsi alat.

Alat yang dipakai lebih dari umur kerjanya dapat menurunkan produktivitas. Maka pembaruan alat setiap tahun dapat memperlancar dan meningkatkan produktifitas kerja.

4.6.1.4 Pengendalian kualitas tenaga kerja

Pemilihan tenaga kerja harus berdasarkan pada kemampuan serta jumlah yang diperlukan dalam kaitannya dengan efisiensi pengerjaan proyek. Tenaga ahli yang ditempatkan pada bidangnya akan meningkatkan produktifitas kerja. Dengan begitu maka pelaksanaan akan berjalan lancar.

Tenaga kerja yang ada dalam proyek ini mempunyai karakter yang berbeda-beda. Masing-masing mewakili beberapa strata sosial yang berbeda-beda pula. Oleh karena itu diperlu penanganan yang benar oleh mandor untuk pengerahan tenaga kerja tersebut.

4.6.2 Pengendalian waktu

Pengendalian waktu pelaksanaan dilakukan dengan membandingkan hasil pekerjaan proyek (kemajuan fisik) dengan rencana yang dibuat pelaksana proyek. Tujuan dari pengendalian waktu pelaksanaan adalah agar seluruh pekerjaan dapat diselesaikan sesuai jangka waktu yang direncanakan dan pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan dengan lancar. Hal ini perlu karena setiap kali terjadi keterlambatan suatu pekerjaan maka akan menimbulkan kerugian dari segi waktu dan biaya. Beberapa hal yang harus mendapat perhatian serius antara lain adalah prestasi kemajuan pekerjaan. Prestasi kemajuan pekerjaan adalah penjumlahan masing – masing bagian pekerjaan yang telah dikerjakan selama satu minggu terhadap bobot seluruh pekerjaan. Sedangkan prestasi nyata kumulatif adalah penjumlahan kumulatif prestasi pekerjaan minggu sebelumnya dengan minggu saat ini. Dengan membandingkan antara prestasi nyata kumulatif dengan prestasi rencana kumulatif akan diperoleh gambaran keadaan proyek, apakah proyek dalam kondisi terlambat atau mendahului rencana kerja.

a. Rencana kerja

Rencana kerja mempunyai andil cukup besar dalam menjaga kelancaran pelaksanaan proyek. Rencana kerja juga digunakan untuk memantau kemajuan pekerjaan. Bila terjadi keterlambatan, dengan bantuan *time schedule*, akan cepat diketahui dan dapat segera dicari penyelesaiannya. Terjadinya keterlambatan bukan semata-mata

kesalahan pelaksana, tetapi juga oleh kemunduran waktu mulai pelaksanaan proyek ataupun karena faktor cuaca yang tidak memungkinkan. Pada umumnya keterlambatan yang terjadi diatasi dengan menambah jam kerja (lembur), menambah jumlah tenaga kerja dan sebagainya.

Rencana kerja dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan antara lain :

1. Pedoman kerja bagi pelaksana

Pelaksana dilapangan dapat menggunakan rencana kerja sebagai pedoman kerja, khususnya dalam kaitannya dengan batas waktu tiap pekerjaan yang telah ditentukan.

2. Penilaian kemajuan pekerjaan

Kemajuan pelaksanaan pekerjaan untuk setiap bagian pekerjaan dapat dinilai dengan menggunakan rencana kerja dalam hubungannya dengan ketepatan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan.

3. Evaluasi hasil pekerjaan

Hasil evaluasi dapat digunakan sebagai pedoman untuk melaksanakan bagian-bagian pekerjaan yang sejenis. Faktor-faktor yang mempengaruhi kamian rencana kerja antara lain sumber daya (berupa tenaga kerja, peralatan, dan bahan), sifat

konstruksi, cuaca, hari libur dan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pada pelaksanaan proyek ini pelaksana membuat rencana kerja termasuk evaluasi untuk tiap bagian pekerjaan yang nantinya akan menjadi pedoman bagi pelaksana sendiri dalam menyelesaikan pekerjaannya selanjutnya.

b. *Time schedule*

Time schedule merupakan uraian pekerjaan dari awal sampai akhir proyek secara global. *Time schedule* ini disusun berdasarkan urutan pekerjaan. Masing-masing pekerjaan diatur sedemikian rupa dengan memperhatikan urutan pengaturan waktu, tenaga, peralatan, dan material agar dicapai efektifitas kerja yang baik. Dari *Time Schedule* ini tiap pekerjaan diberi bobot masing-masing, sehingga diperoleh gambaran *kurva S*. Dari kurva tersebut dapat dilihat pula gambaran kemajuan pekerjaan.

4.6.3 Pengendalian biaya

Sasaran dari sistem pengendalian biaya adalah untuk menjaga agar biaya pelaksanaan tidak melebihi biaya yang telah dianggarkan. Ketidakpastian teknis pada proyek selalu ada dan cukup besar, hal ini akan mengakibatkan perubahan-perubahan pada biaya. Oleh karena itu pengendalian biaya sangatlah penting dilaksanakan agar proyek dapat berjalan berkesinambungan.

Tinjauan umum tentang biaya yang digunakan dalam suatu proyek dituangkan dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek. RAB harus dibuat untuk setiap item kerja yang diselenggarakan oleh kontraktor. RAB merupakan rahasia suatu perusahaan, namun biasanya *real cost* yang dikeluarkan harus mempunyai selisih yang lebih kecil jika dibandingkan dengan dana RAB. Namun selisih yang didapat dari nilai *real cost* tersebut tidak boleh mengurangi mutu kerja yang dihasilkan.

Pengendalian biaya oleh Kontraktor dilakukan dengan mengontrol masing-masing bagian dengan perhitungan dari Analisis Harga Satuan. Dari pengontrolan dan perhitungan setiap saat, jika ada penyimpangan yang tidak sesuai dengan anggaran proyek yang dilaksanakan, akan terlihat. Dengan demikian hal tersebut dapat segera diatasi dan kerugiannya dapat dihindari.

Prioritas utama dalam pengaturan keuangan proyek yaitu dengan menitikberatkan kepada jumlah biaya yang telah dikeluarkan guna pendanaan proyek, yang berkaitan dengan kemajuan proyek yang telah dicapai. Pengendalian biaya dapat dilakukan dengan kurva S, dimana penggunaan biaya bertambah seiring dengan berjalannya waktu dan volume pekerjaan. Untuk mengetahui kondisi keuangan proyek dapat ditampilkan melalui kurva S yang dibuat berdasarkan prestasi/kemajuan proyek, serta kurva S yang dibuat berdasarkan *cash flow*. Selisih keduanya merupakan selisih biaya dalam persen dan harus sesuai dengan bobot kerja kurva S.



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

BAB V

PERMASALAHAN DAN ANALISIS

Dalam setiap pelaksanaan pekerjaan di suatu proyek diharapkan semuanya dapat berjalan dengan hasil sesuai rencana baik biaya, mutu, maupun waktu. Namun tidak semua pekerjaan dapat terlaksana sesuai rencana yang telah ditetapkan.

Permasalahan yang timbul di proyek sangatlah beragam. Kendala-kendala tersebut bisa berupa permasalahan manajerial, administrasi, pelaksanaan teknis di lapangan, hubungan kerja, dan lain sebagainya. Kendala tersebut harus ditanggulangi sesegera mungkin agar tidak terlalu mempengaruhi pelaksanaan proyek secara keseluruhan dan mencapai hasil penyelesaian yang maksimal.

5.1 Permasalahan

Permasalahan yang terjadi dalam pelaksanaan suatu proyek, antara lain :

5.1.1 Gambar kerja yang tidak sesuai

Saat pekerjaan pondasi dilakukan, terjadi perubahan letak pondasi pada bagian belakang. Setelah dilakukan uji tanah, ternyata kondisi tanah pada titik pondasi yang akan dibangun merupakan tanah keras dan tidak dapat dibuat pondasi pada titik tersebut. Sehingga letak pondasi pada bagian belakang bangunan mengalami perubahan posisi, letak pondasi pada titik tersebut bergeser dan menjadi tidak simetris dengan titik pondasi yang ada di depan.

5.1.2 Kemacetan lalu-lintas di sekitar proyek

Daerah Jl. Sriwijaya di Semarang merupakan jalur padat lalu-lintas yang hanya memiliki 1 lajur di masing-masing jalurnya. Kondisi ini dapat mengakibatkan kemacetan yang berarti apabila terdapat suatu kesibukan di daerah tersebut. Dalam hal ini pembangunan proyek gedung di daerah ini harus dapat memperhatikan situasi yang ada. Pada saat pekerjaan pengecoran beton, dibutuhkan lebih dari 2 truk besar untuk melakukannya dan mengharuskan truk tersebut parkir di tepi jalan tersebut. Pekerjaan tersebut sebenarnya dapat dilakukan pada malam hari untuk mencegah kemacetan lalu-lintas. Akan tetapi, pihak pelaksana juga melakukan pekerjaan pengecoran beton pada siang hari dan akibatnya terjadi kemacetan lalu-lintas yang cukup panjang.

5.1.3 Pemberitahuan dengan pihak masyarakat setempat

Dalam melaksanakan suatu kegiatan di suatu tempat ada baiknya melakukan ijin pada pihak yang bersangkutan, dalam hal ini masyarakat setempat. Pada saat proyek pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang berjalan, pihak pengelola proyek didatangi oleh Ketua RT setempat. Pada intinya pimpinan proyek belum melakukan pemberitahuan untuk melaksanakan pembangunan proyek gedung tersebut dan Ketua RT (mewakili warga setempat) merasa harus memberi peringatan kepada pimpinan proyek.

5.1.4 Acian pada kolom

Pekerjaan cor beton untuk kolom pada lantai 1 telah selesai dilakukan. Pengawas lapangan pun melakukan pengecekan pada setiap pekerjaan yang akan dan telah dilaksanakan. Pada saat selesai pembuatan cor untuk kolom, proses *finishing* pun segera dilaksanakan dengan memberi acian pada kolom terlebih dahulu. Pengawas melihat hasil dari pekerjaan acian tersebut. Dan ternyata acian tersebut harus dibongkar pada beberapa kolom yang berada di lantai 1 bangunan proyek tersebut dikarenakan terlalu tipis.

5.1.5 Manajemen proyek

Etika di dalam menjalin hubungan kerja hendaknya harus dijaga dengan benar. Pada suatu proyek, kontraktor mempunyai sub-sub pekerjaan yang dipegang oleh orang-orang yang sudah menguasai dibidang tersebut. Masing-masing pekerjaan dilakukan sesuai dengan jadwal yang sudah ada dan dengan pengawasan oleh pengawas proyek. Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang ini menggunakan *readymix* beton untuk pekerjaan pengecoran beton. Dalam pelaksanaannya, dari pihak manajemen proyek memilih perusahaan Jaya Readymix untuk menyediakan bahan cor beton. Ketika seluruh pekerjaan pengecoran selesai dilakukan, pihak Jaya Readymix berencana menagih pembayaran pekerjaan cor tersebut. Akan tetapi pihak dari manajemen proyek itu sendiri belum sempat melakukan pembayaran sampai batas waktu yang diberikan. Dan akhirnya pihak

perusahaan Jaya Readymix memberikan peringatan keras kepada manajemen proyek tersebut.

5.2 Analisis dan Penyelesaian Masalah

5.2.1 Gambar kerja yang tidak sesuai

Hendaknya pelaksana proyek melakukan pengujian tanah di tempat itu terlebih dahulu sebelum menetapkan penggunaan struktur pondasi untuk bangunan yang akan dikerjakan. Apabila penetapan jenis pondasi sudah tercantum dan gambar kerja juga sudah jadi, pelaksana proyek harus segera melakukan perubahan untuk gambar kerja sesuai dengan ketentuan hasil uji untuk kondisi tanah di daerah tersebut.

5.2.2 Kemacetan lalu-lintas di sekitar proyek

Dampak yang diakibatkan oleh adanya proyek pembangunan gedung ini di daerah Jl. Sriwijaya memang sangat terasa, khususnya situasi lalu-lintas di sekitar proyek. Pelaksana proyek hendaknya memperhatikan Amdal mengenai lalu-lintas untuk keamanan dan ketertiban selama proyek berlangsung. Masalah pengecoran beton, sebaiknya waktu pengecoran dilakukan pada malam hari disaat lalu-lintas tidak terlalu padat.

5.2.3 Perijinan dengan pihak masyarakat setempat

Berjalannya pelaksanaan proyek pembangunan suatu gedung tidak lepas dari campur tangan masyarakat sekitar pembangunan proyek. Peran masyarakat sekitar dalam proyek pembangunan suatu gedung cukup jelas. Untuk itu proyek pembangunan suatu gedung harus sepengetahuan

masyarakat setempat dan juga mendapat izin agar proses pembangunan dapat berjalan lancar. Hal ini tercantum di dalam pasal 42 ayat (1) UU No.28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, yang berbunyi :

“Peran masyarakat dalam penyelenggaraan bangunan gedung dapat :

- a) *memantau dan menjaga ketertiban penyelenggaraan;*
- b) *memberi masukan kepada Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah dalam penyempurnaan peraturan, pedoman, dan standar teknis dibidang bangunan gedung;*
- c) *menyampaikan pendapat dan pertimbangan kepada instansi yang berwenang terhadap penyusunan rencana tata bangunan dan lingkungan, rencana teknis bangunan gedung tertentu, dan kegiatan penyelenggaraan yang menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan;*
- d) *melaksanakan gugatan perwakilan terhadap bangunan gedung yang mengganggu, merugikan, dan/atau membahayakan kepentingan umum.”*

5.2.4 Acian pada kolom

Untuk hal ini, sebaiknya pihak pelaksana dan pengawas selalu memperhatikan RKS (Rencana Kerja dan Syarat) proyek tersebut. Dalam setiap pekerjaan yang dilakukan harus sesuai prosedur RKS yang telah dibuat, apabila ada perubahan diharuskan mendapat persetujuan antara pihak pelaksana dengan pemilik proyek.

5.2.5 Manajemen proyek

Pimpinan proyek telah menunjuk suatu manajemen untuk proyek. Manajemen proyek diharuskan dapat mengatur dan menjalankan setiap pekerjaan dengan baik. Apabila ada kesalahan seperti ini, manajemen proyek harus bertanggungjawab agar dapat menjaga hubungan kerja yang baik dengan pihak luar.





UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

BAB VI PENUTUP

Pada pekerjaan bidang Teknik Sipil terjadi suatu kondisi kerja yang sangat kompleks sebab banyak unsur yang terlibat dan saling terkait dalam penyelesaian pekerjaan, maka diperlukan kerja sama yang baik antar unsur-unsur pelaksana proyek. Untuk mencapai hasil seperti yang diharapkan selain diperlukan kerja sama antara unsur pelaksana proyek juga diperlukan perencanaan dan perhitungan yang matang. Selain itu tanggung jawab personil merupakan faktor yang penting yang perlu diperhatikan. Keberhasilan suatu proyek juga dipengaruhi oleh metode atau cara kerja yang diterapkan dan kualitas bahan bangunan yang dipakai.

Dari hasil Kerja Praktek yang kami lakukan selama 90 hari di Proyek Pembangunan Gedung *Showroom* Sriwijaya Semarang, bahwa pekerjaan yang berlangsung berjalan dengan baik. Hal lain yang kami dapatkan adalah banyak mendapat masukan pengalaman ataupun pengetahuan yang sebelumnya belum pernah kami dapatkan.

6.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat kami utarakan sebagai hasil pengamatan selama Kerja Praktek :

1. Secara umum pelaksanaan pekerjaan memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan perencanaan, walaupun ada beberapa revisi dan perbaikan.

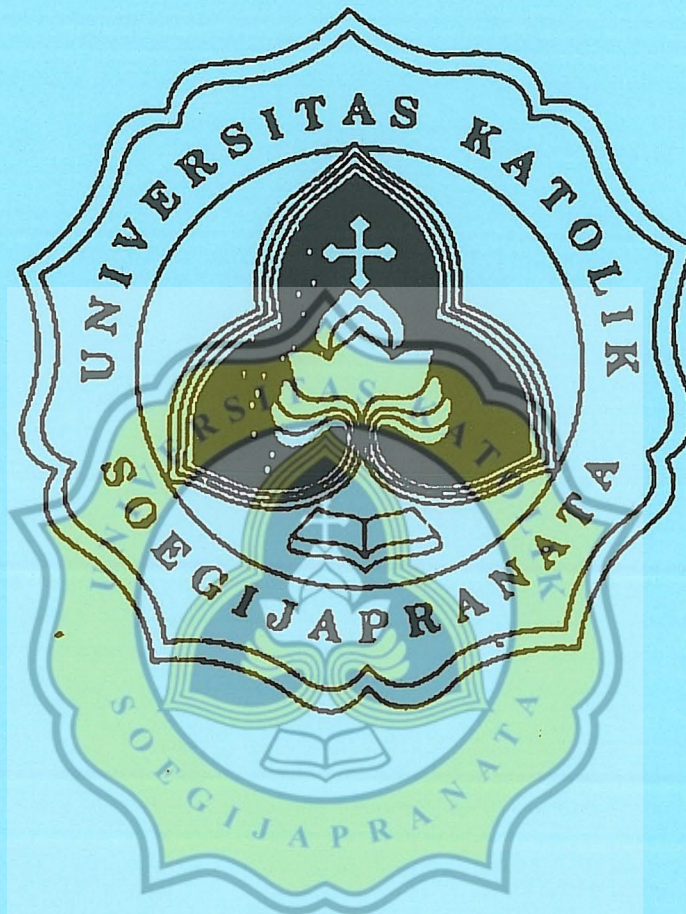
2. Keberhasilan dan kelancaran pembangunan suatu proyek tergantung dari koordinasi dan komunikasi antara unsur pelaksana proyek. Keterbukaan hubungan antara pekerja dengan pelaksana atau pengawas dapat memperlancar pelaksanaan pekerjaan.
3. Pengawasan terhadap setiap item pekerjaan diperlukan agar tidak terjadi kesalahan dalam pelaksanaan serta menjaga kualitas hasil pekerjaan.
4. Pengawasan cukup efektif, sehingga pekerjaan yang dihasilkan memenuhi syarat.
5. Dalam pengendalian proyek diperlukan pengendalian waktu, mutu, dan biaya untuk menghindari terjadinya keterlambatan pekerjaan.
6. Metode kerja yang baik dan terencana dalam pelaksanaan pekerjaan dimaksudkan agar pekerjaan berjalan lancar. Penjelasan mengenai item pekerjaan oleh pengawas kepada pekerja jelas dan mudah dipahami sehingga tidak terjadi kesalahpahaman.
7. Dalam penempatan material bahan bangunan telah memenuhi persyaratan penyimpanan. Penempatan baja tulangan telah terlindung dari panas dan hujan, penyimpanan semen juga telah sesuai dengan persyaratan penyimpanan semen.
8. Pemeriksaan sebelum pekerjaan pengecoran dapat menghindari kesalahan yang dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan pekerjaan.
9. Tak lupa doa yang selalu terus didengungkan agar kita selalu dalam perlindungan ALLAH SWT.amin.

6.2 Saran

Mengingat keterbatasan pengetahuan yang dimiliki kami baik ilmu maupun pengalaman, kami mencoba memberikan saran-saran berdasarkan pengalaman selama dua bulan melaksanakan Kerja Praktek, antara lain:

1. Evaluasi pekerjaan dilakukan untuk mengetahui kesalahan sedini mungkin. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan sebagai pedoman untuk kelanjutan pekerjaan.
2. Pemeliharaan peralatan dan penyimpanan bahan bangunan perlu mendapat perhatian serius karena dapat berpengaruh terhadap kualitas pekerjaan.
3. Koordinasi antara unsur pelaksana proyek harus tetap terjaga, mengingat koordinasi merupakan media untuk menyelaraskan dan mewujudkan setiap rencana.
4. Pada saat pengecoran dengan beton *ready mix*, volume beton yang dipesan sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan, untuk menghindarkan terjadinya kelebihan beton.
5. Keselamatan kerja dalam proyek tetap harus diperhatikan agar tercipta iklim kerja yang kondusif dan nyaman.

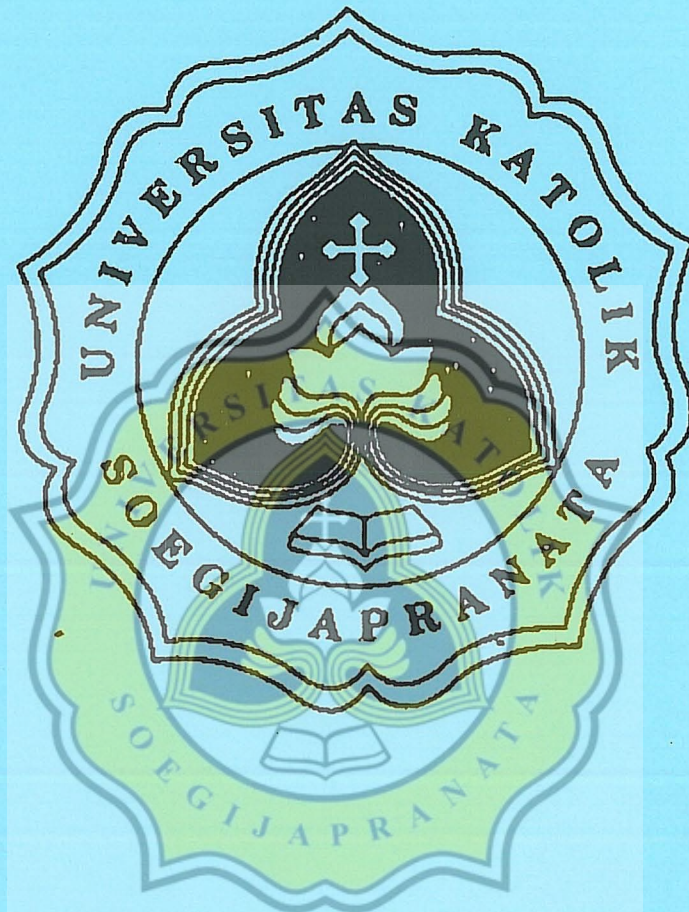
Demikianlah kesimpulan dan saran yang dapat kami sampaikan untuk kemajuan dan peningkatan pelaksanaan pekerjaan di lapangan di masa yang akan datang.



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1980, *Peraturan Muatan Indonesia 1970 N.I-18*, Penerbit Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1983, *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983*, Penerbit Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1984, *Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI)*, Penerbit Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- W.C. Vis dan Gideon H. Kusuma, 1995, *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Wigbout, F., 1997, *Buku Pedoman Tentang Bekisting (Kotak Cetak)*, Penerbit Erlangga, Jakarta.



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA



Rencana Bangunan :
Untuk Perkantoran

SITUASI

1:100

Nama Pemilik : Raymond Halim

Alamat

Lokasi Bangunan : Jl. Sriwijaya No. 37 Semarang

DIGAMBAR

Nama : Hadi Susanto, ST
Alamat : Jl. Tegal sari 122 A
Semarang

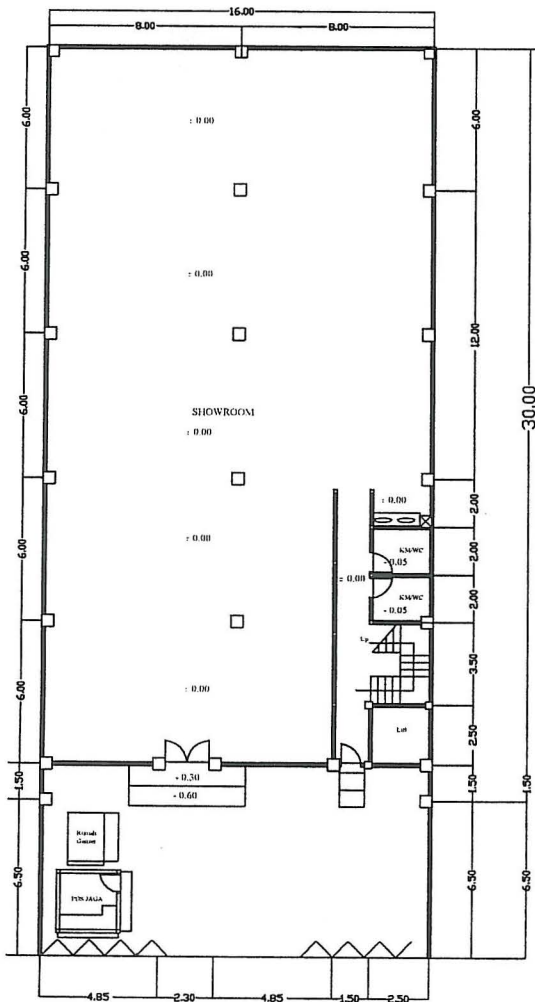
PERENCANA

Nama : Yohanes Ngahu,
Alamat : Jl. Menoreh 1 / 57
Semarang

SKALA

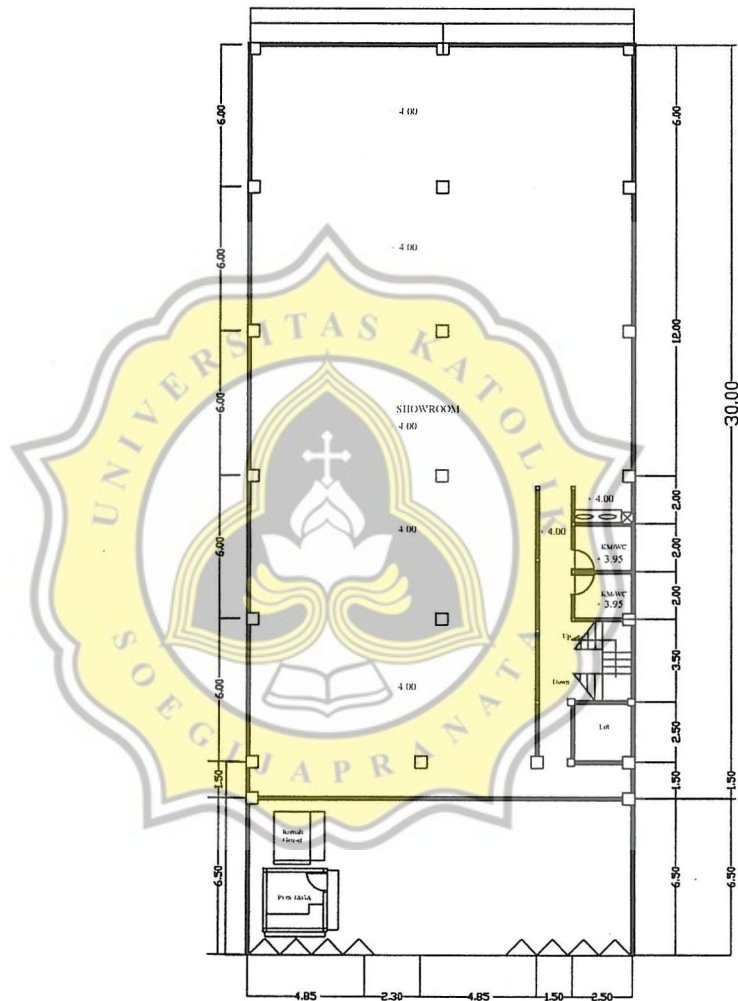
KET.

LEMBAR



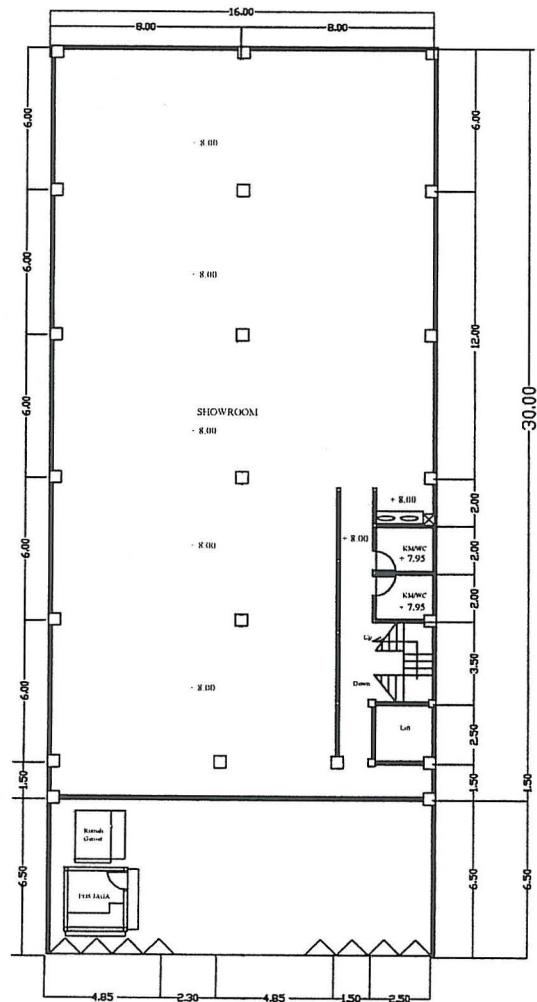
DENAH LANTAI I

Skala 1 : 100

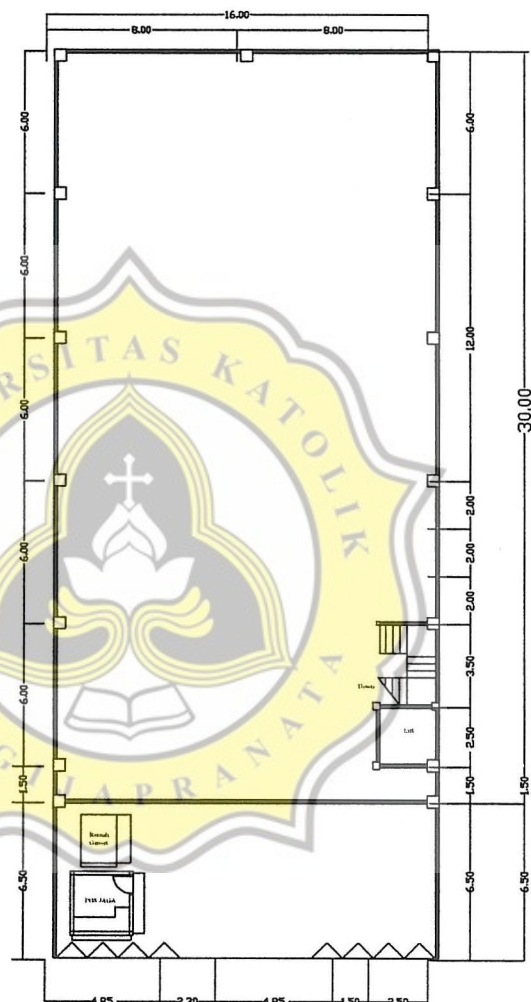


DENAH LANTAI 2

Skala 1 : 100



DENAH LANTAI 3
Skala 1 : 100



DENAH ATAP
Skala 1 : 100

Rencana Bangunan :
Untuk Perkantoran

SITUASI

1:100

Nama Pemilik : Raymond Halim

Alamat

Lokasi Bangunan : Jl. Sriwijaya No. 37 Semarang

DIGAMBAR

Nama : Hadi Susanto, ST
Alamat : Jl. Tegal sari 122 A
Semarang

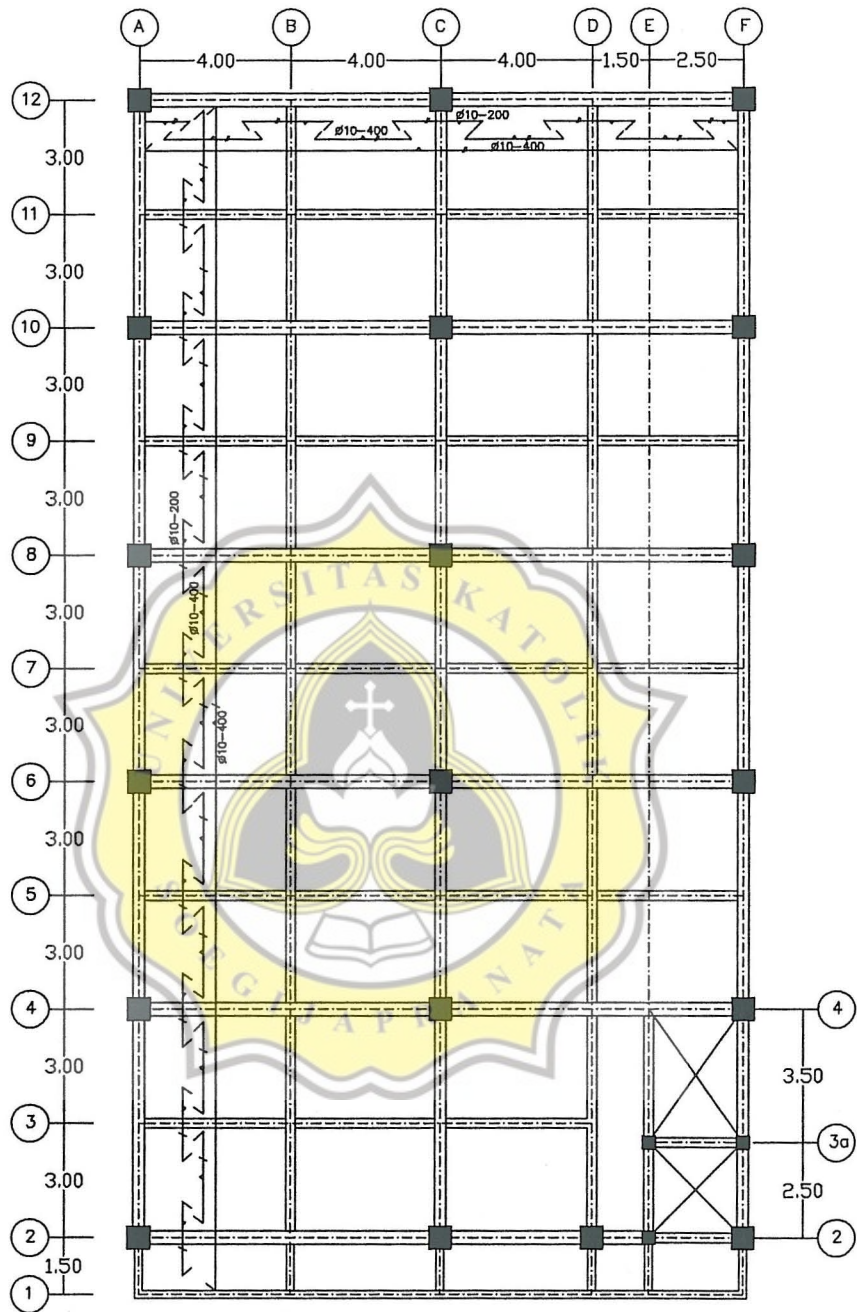
PERENCANA


Nama : Yohanes Ngahu,
Alamat : Jl. Menoreh 1 / 57
Semarang

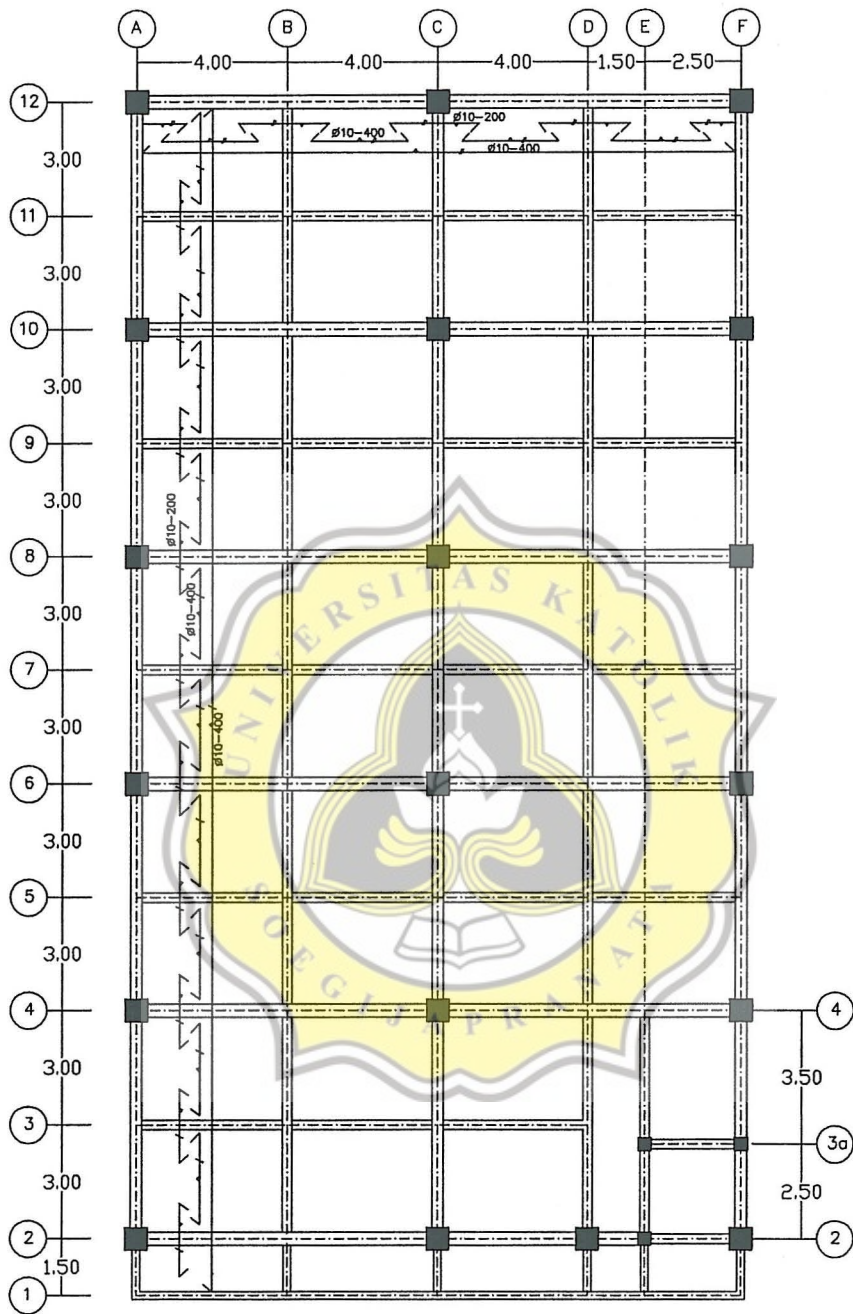
SKALA

KET.

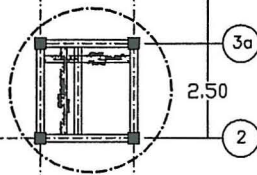
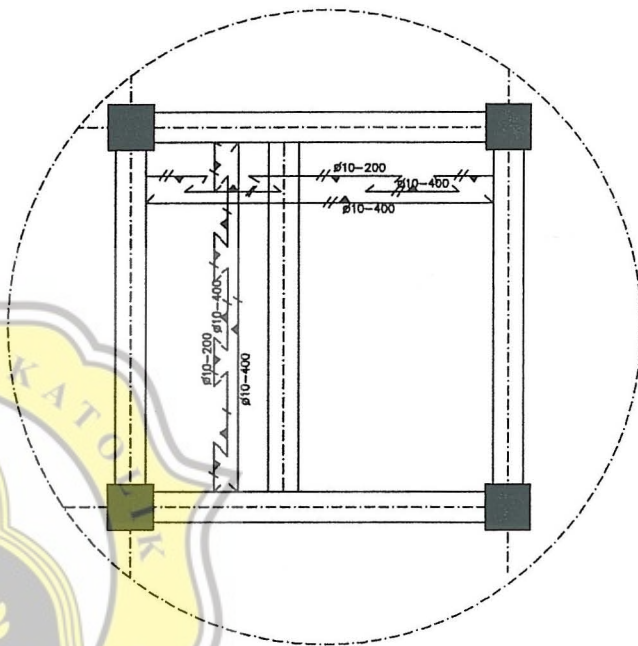
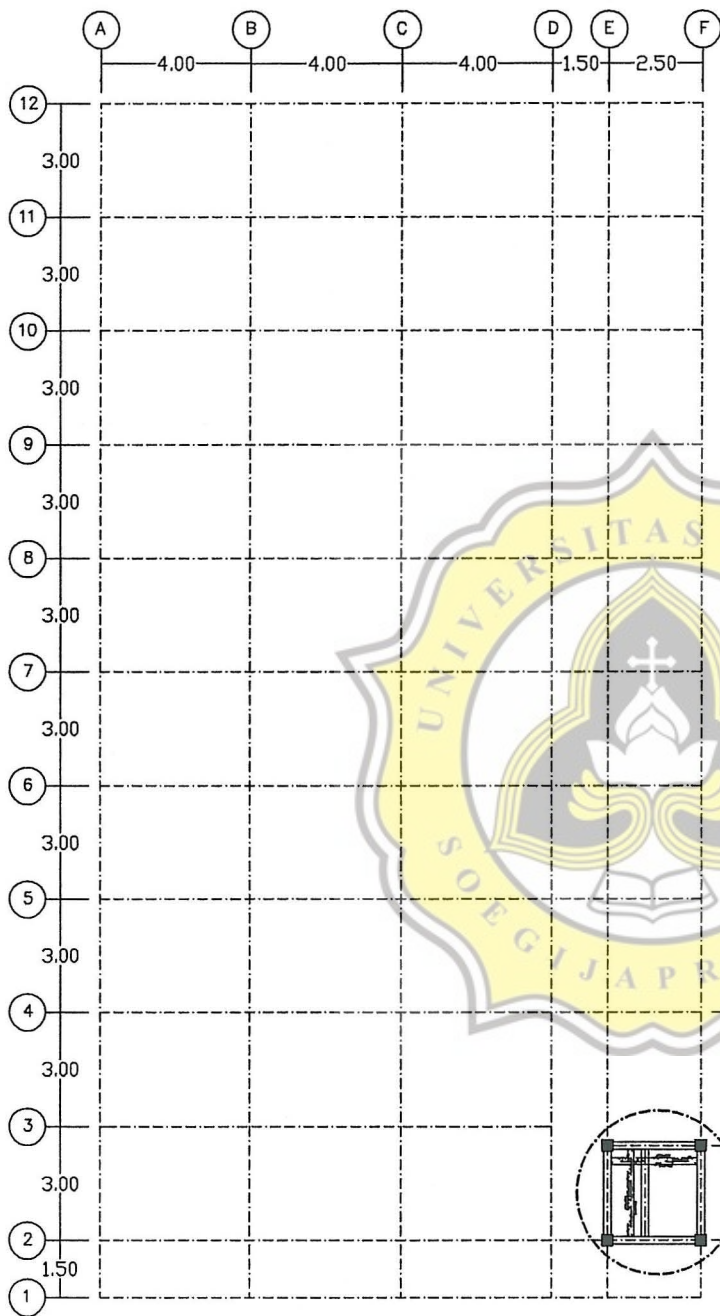
LEMB/




 DENAH PENULANGAN PLAT
 SKALA
 1:200

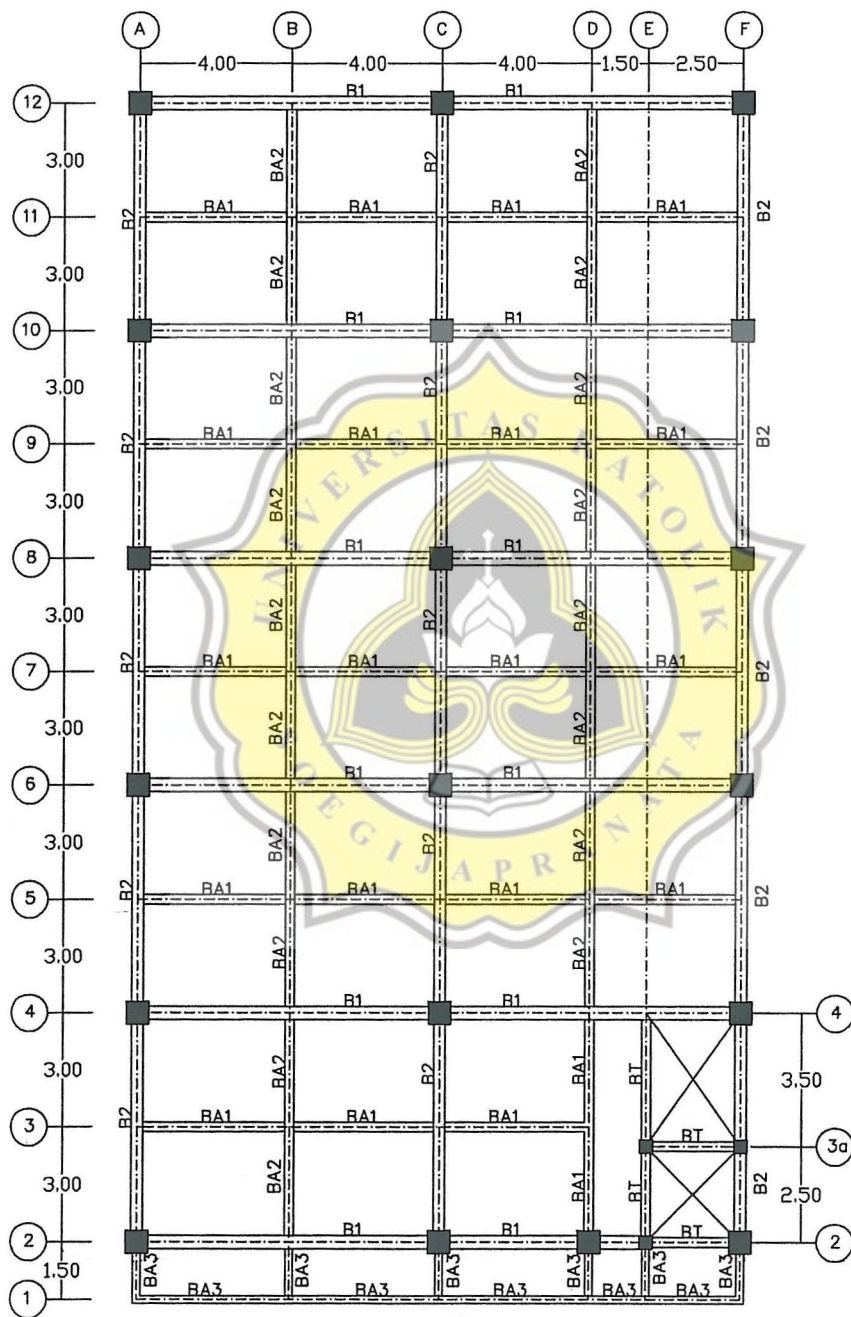




DENAH PENULANGAN PLAT
 SKALA 1: 200

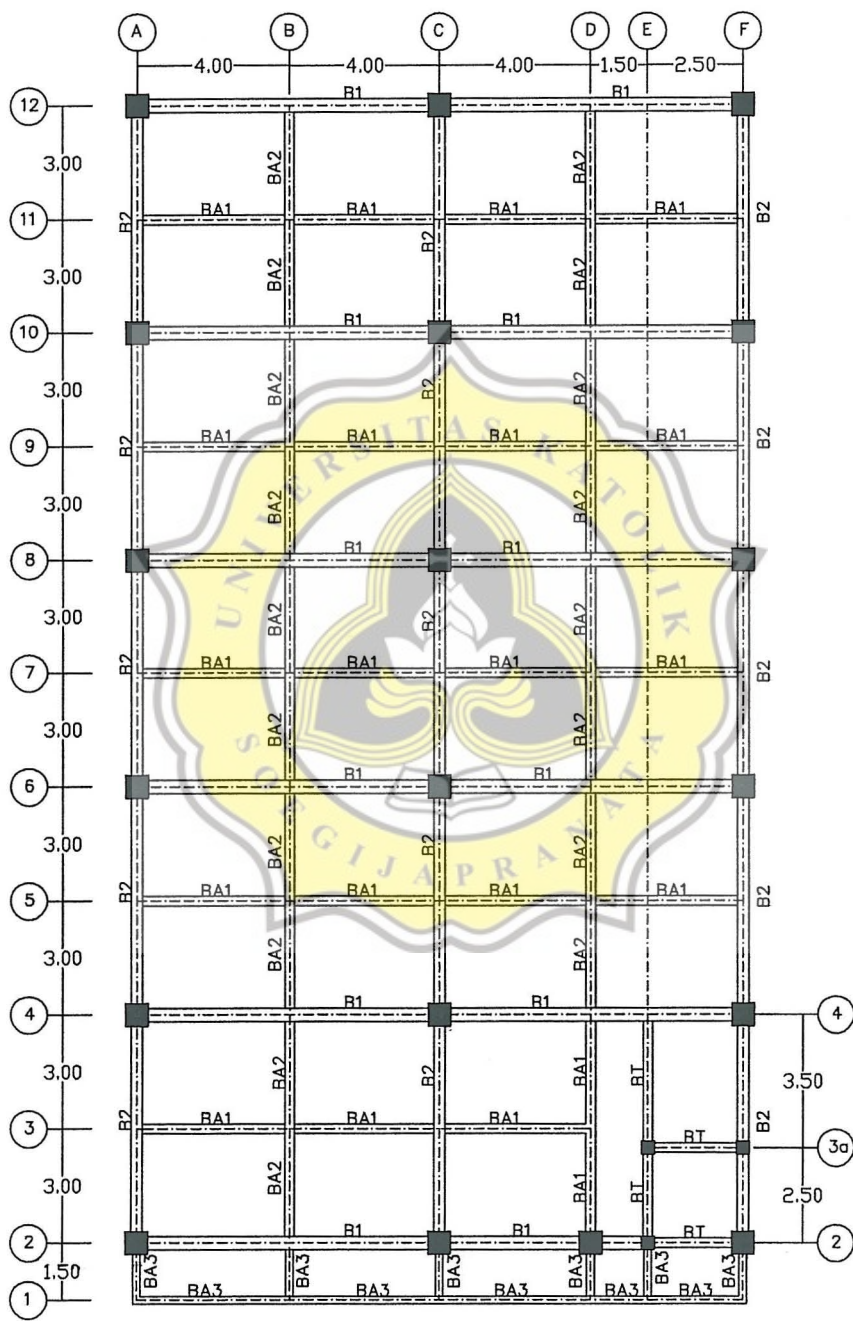



DENAH PENULANGAN PLAT ATAP

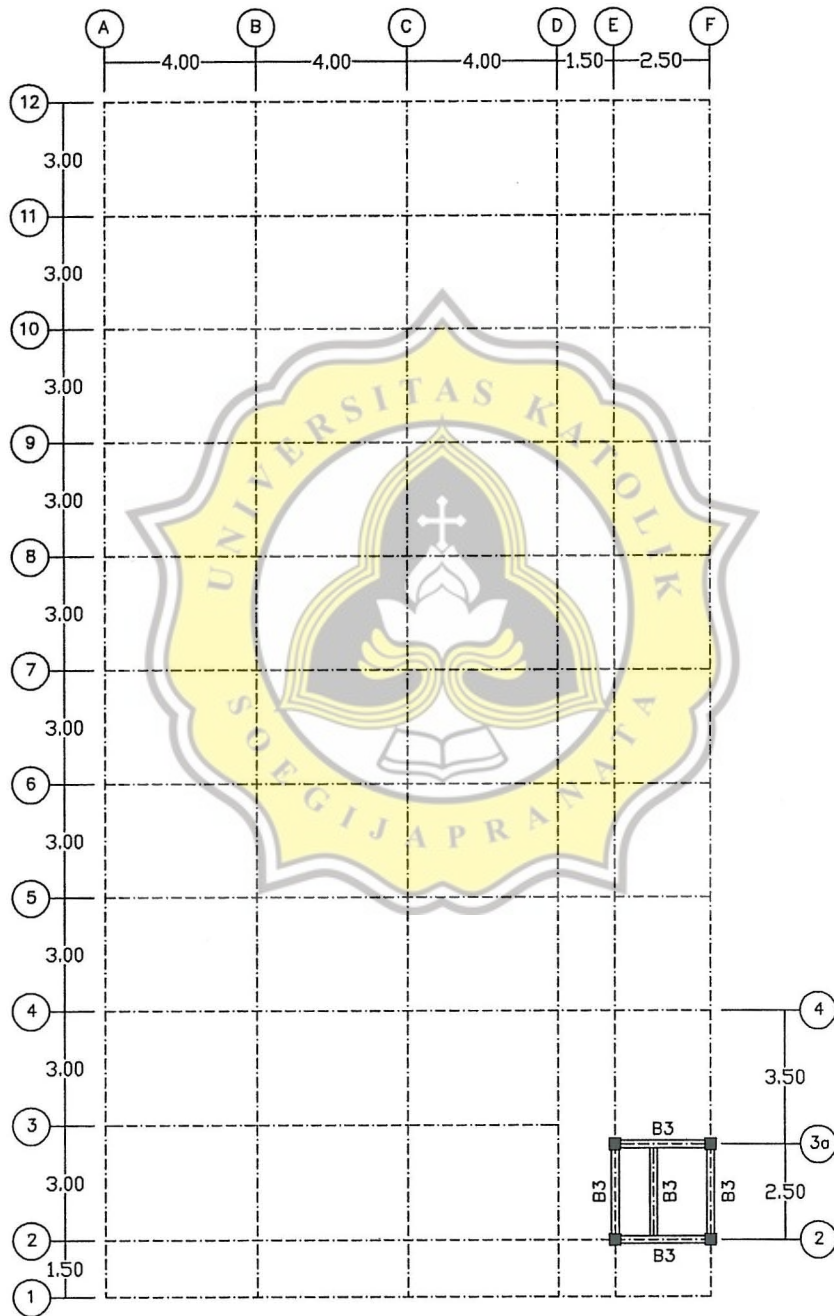
SKALA
1:200




DENAH PEMBALOKAN LANTAI
 SKALA
 1:200

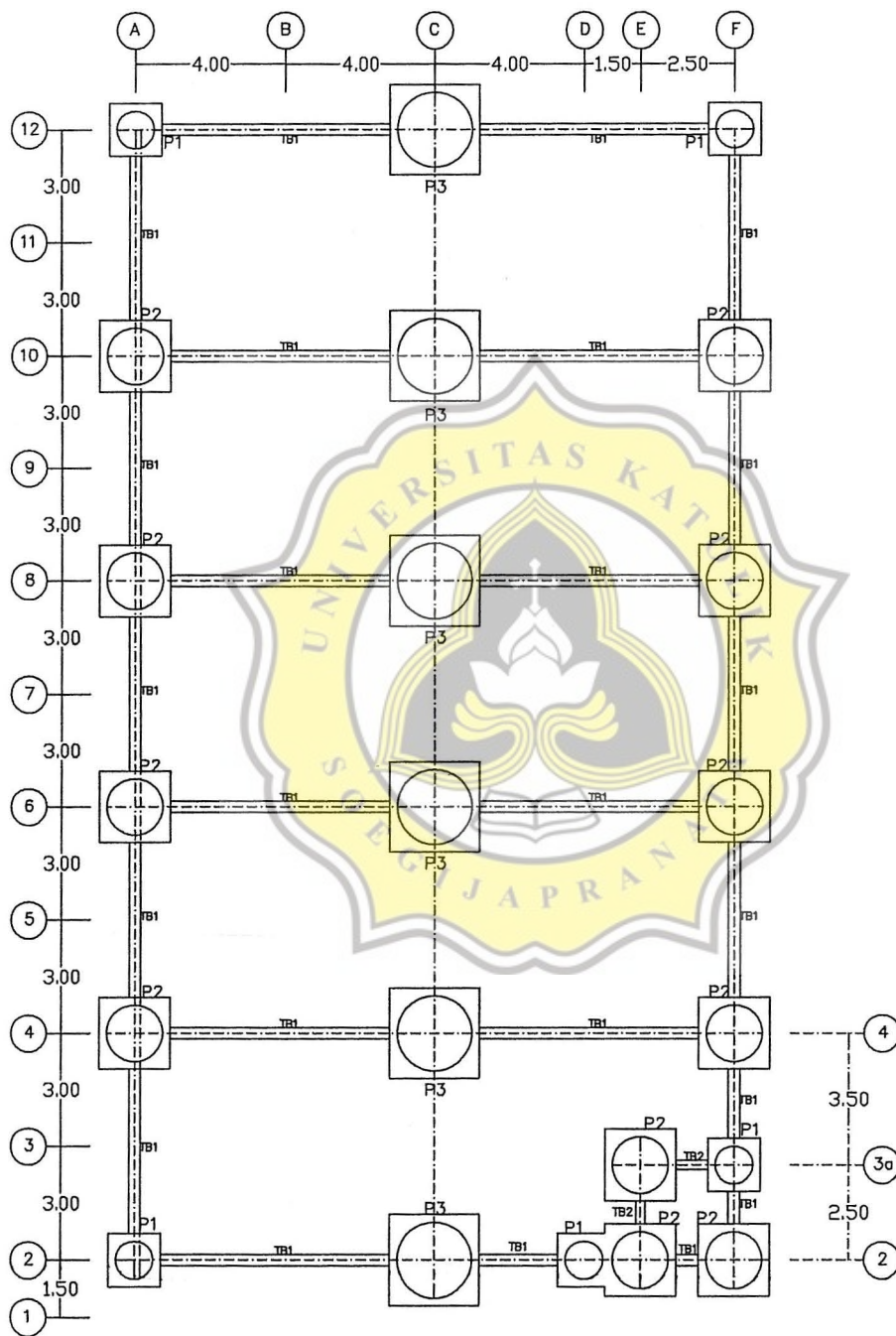



DENAH PEMBALOKAN
 SKALA
 1:200

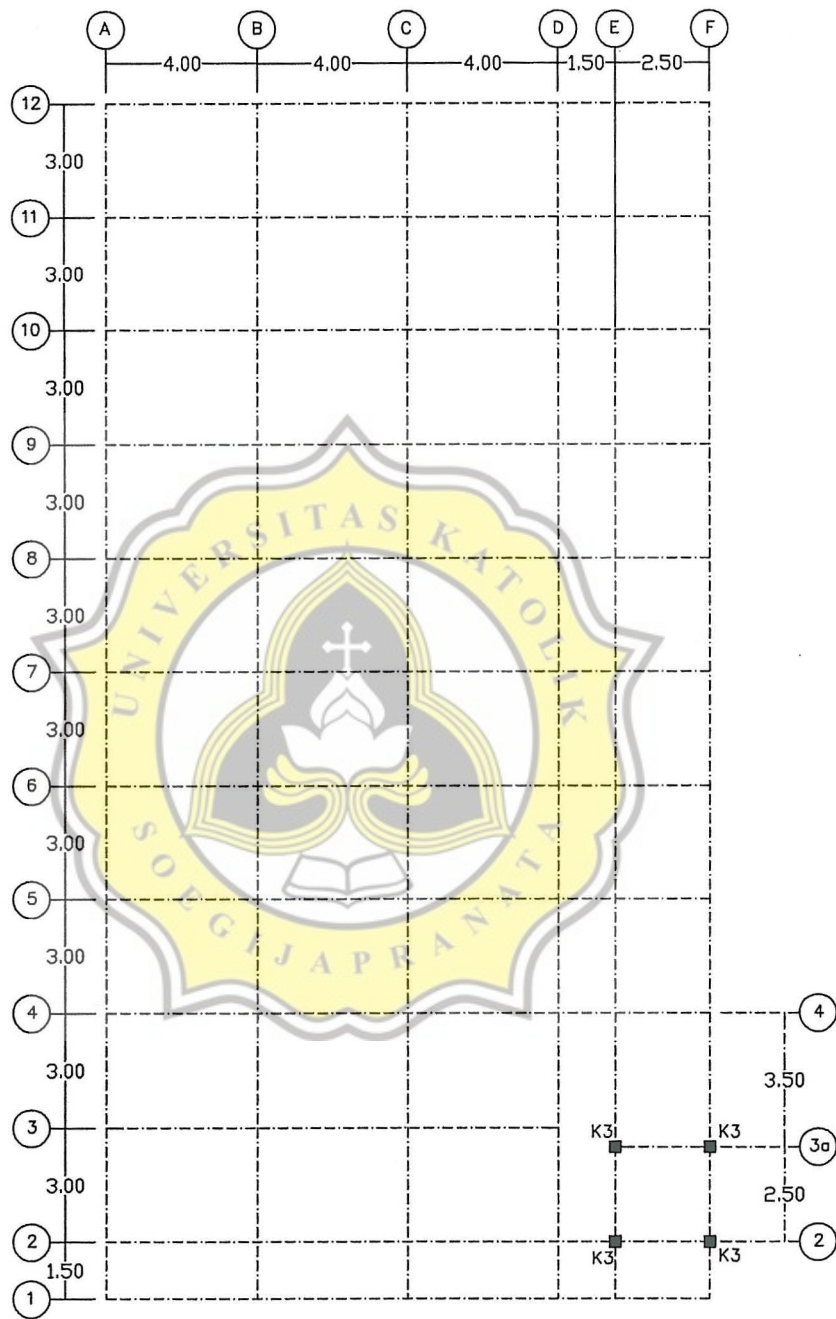


DENAH PEMBALOKAN ATAP

SKALA
1:200

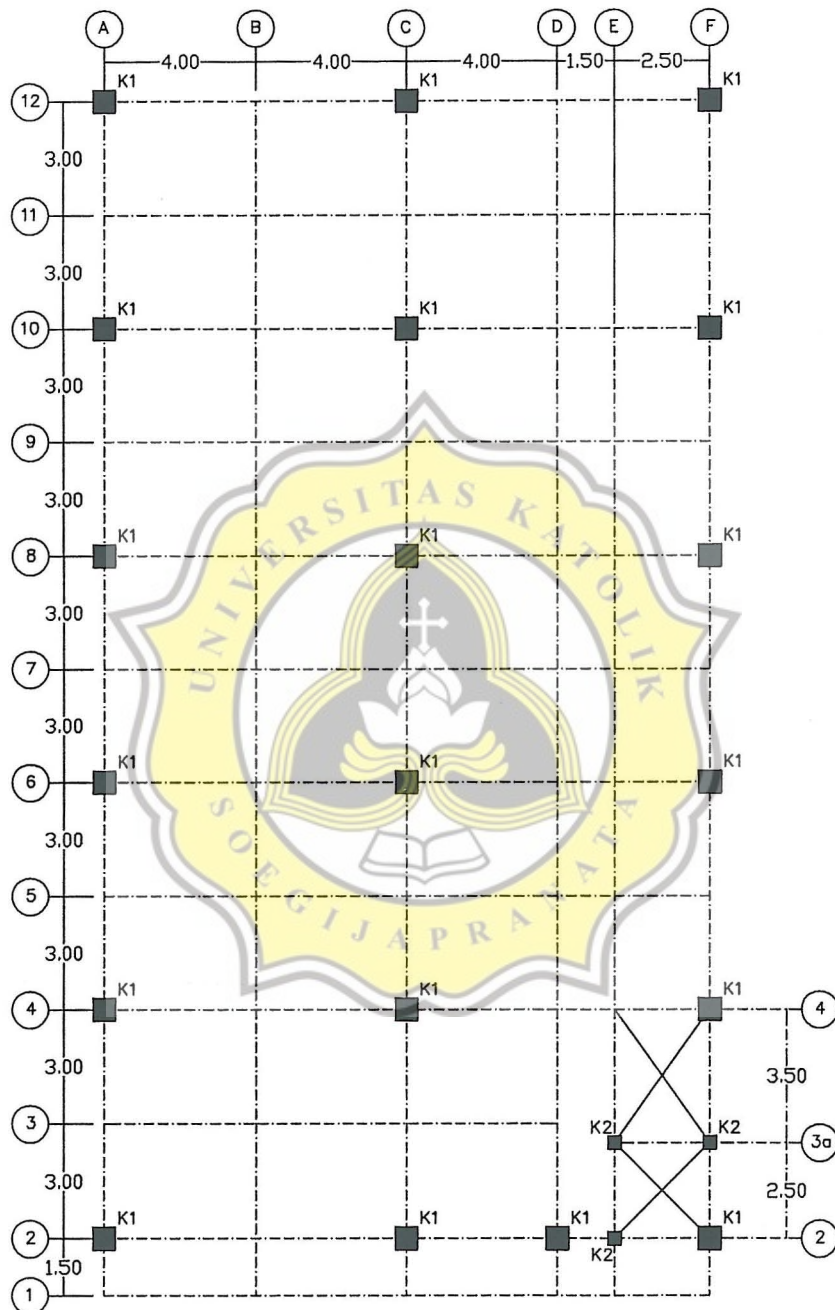



 DENAH PONDASI
 SKALA
 1:200

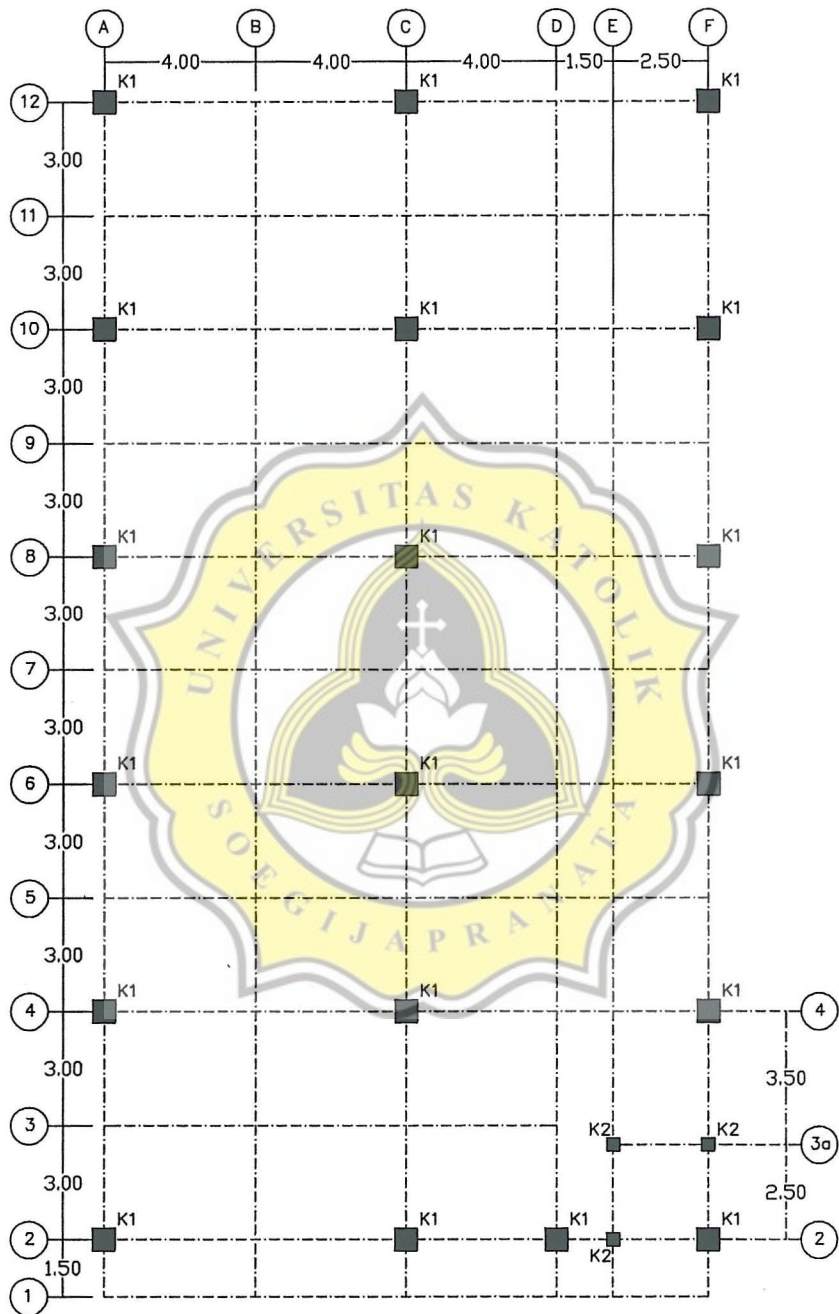


DENAH KOLOM ATAP

SKALA
1: 200

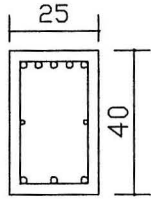
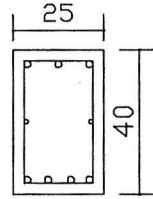



 DENAH KOLOM LANTAI
 1: 200

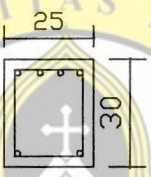
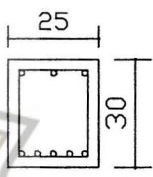


DENAH KOLOM LANTAI

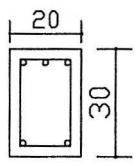
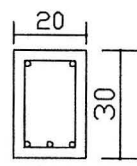
SKALA
1: 200

| BALOK | TUMPUAN | LAPANGAN |
|---------------------|---|---|
| BA1 |  |  |
| BA1 : | | |
| 2.5x1.4 : 5 D 19 | | 3 D 19 |
| T. BAWAH : 3 D 19 | | 4 D 19 |
| T. SAMPING : 2 Ø 12 | | 2 Ø 12 |
| BEGEL : Ø 10-200 | | Ø |

10-200

| BALOK | TUMPUAN | LAPANGAN |
|-------------------|--|--|
| BA2 |  |  |
| BA2 : | | |
| 2.5x1.4 : 4 D 16 | | 3 D 16 |
| T. BAWAH : 2 D 16 | | 5 D 16 |
| T. SAMPING : - | | - |
| BEGEL : Ø 10-100 | | Ø |

10-120

| BALOK | TUMPUAN | LAPANGAN |
|-------------------|---|---|
| BA3 |  |  |
| BA3 : | | |
| 2.0x1.3 : 3 D 16 | | 2 D 16 |
| T. BAWAH : 2 D 16 | | 3 D 16 |
| T. SAMPING : - | | - |
| BEGEL : Ø 10-200 | | Ø |

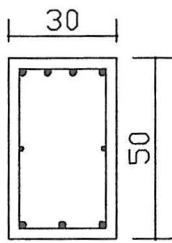
10-200

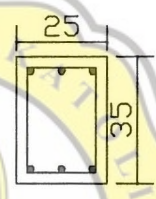
| BALOK B1 | TUMPUAN | LAPANGAN |
|--------------------------|----------|----------|
| <p>B1 :</p> <p>35/70</p> | | |
| T. ATAS : | 4 D 25 | 3 D 25 |
| T. BAWAH : | 3 D 25 | 5 D 25 |
| T. SAMPING : | 4 D 16 | 4 D 16 |
| BEGEL : | ∅ 12-200 | ∅ |

| BALOK B2 | TUMPUAN | LAPANGAN |
|--------------------------|----------|----------|
| <p>B2 :</p> <p>30/50</p> | | |
| T. ATAS : | 3 D 25 | 3 D 25 |
| T. BAWAH : | 2 D 25 | 5 D 25 |
| T. SAMPING : | 2 D 16 | 2 D 16 |
| BEGEL : | ∅ 12-100 | ∅ |

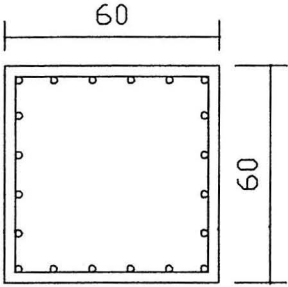
| BALOK B3 | TUMPUAN | LAPANGAN |
|--------------------------|----------|----------|
| <p>B3 :</p> <p>20/40</p> | | |
| T. ATAS : | 3 D 16 | 3 D 16 |
| T. BAWAH : | 3 D 16 | 3 D 16 |
| T. SAMPING : | 2 ∅ 12 | 2 ∅ 12 |
| BEGEL : | ∅ 10-200 | ∅ |

12-200

| | |
|------------|--|
| TIE BEAM | |
| TB1 |  |
| TB1 : | |
| 3.0/50 | : 4 D 19 |
| T. BAWAH | : 3 D 19 |
| T. SAMPING | : 2 Ø 12 |
| BEGEL | : Ø |

| | |
|------------|---|
| 10-150 | |
| TIE BEAM | |
| TB2 |  |
| TB2 : | |
| 1.5/35 | : 3 D 19 |
| T. BAWAH | : 3 D 19 |
| T. SAMPING | : - |
| BEGEL | : Ø |

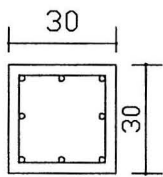
10-150

| | |
|--------------|--|
| KOLOM K1 | |
| K1 : |  |
| 60/60 | |
| BOL/AN POKOK | : 20 D |
| 19 | Ø |

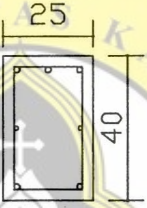
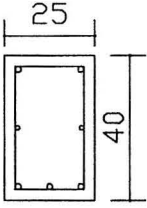
BEGEL :
12-150

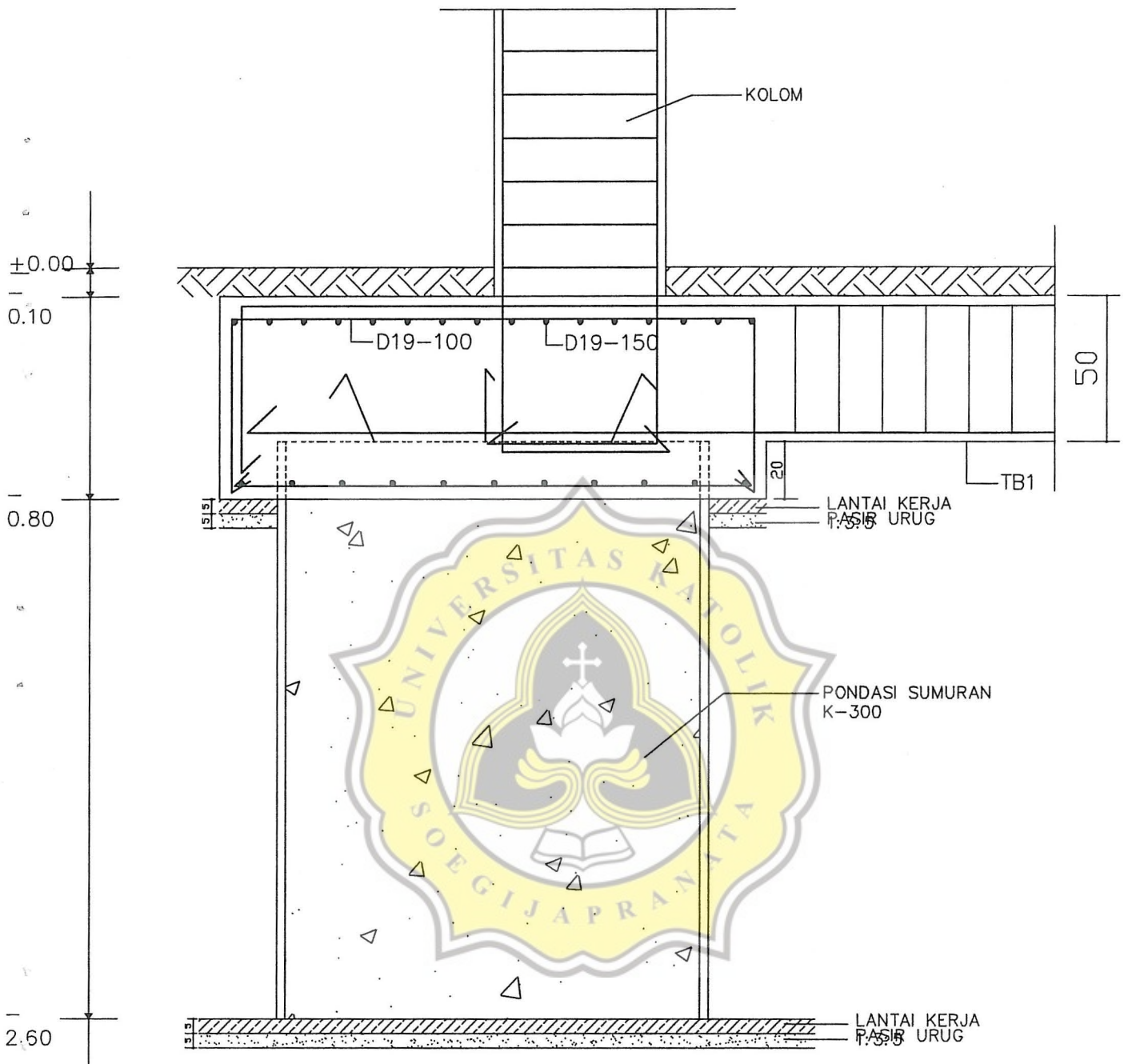
| | |
|--------------|---|
| KOLOM | |
| K2 |  |
| K2 : | |
| 35/35 | |
| BOL/AN POKOK | : 12 D 16 |
| BEGEL | : Ø |

10-125

| | |
|--------------|--|
| KOLOM | |
| K3 |  |
| K3 : | |
| 30/30 | |
| BOL/AN POKOK | : 8 D 16 |
| BEGEL | : Ø |

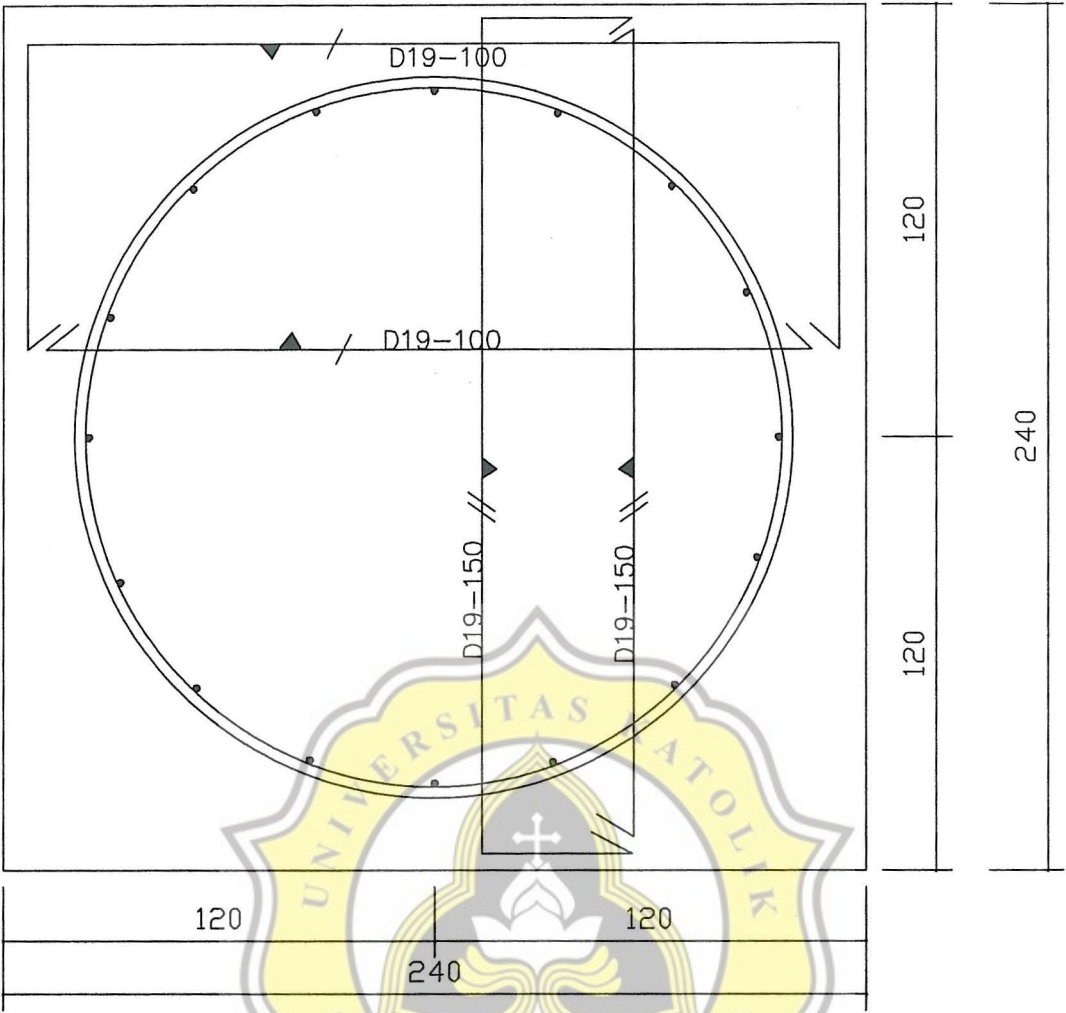
10-150

| BALOK | TUMPUAN | LAPANGAN |
|------------|--|--|
| BT |  |  |
| BT : | | |
| 25x40 | : 3 D 16 | 2 D 16 |
| T. BAWAH | : 2 D 16 | 3 D 16 |
| T. SAMPING | : 2 Ø 12 | 2 Ø 12 |
| BEGEL | : Ø 10-200 | Ø |
| 10-200 | | |

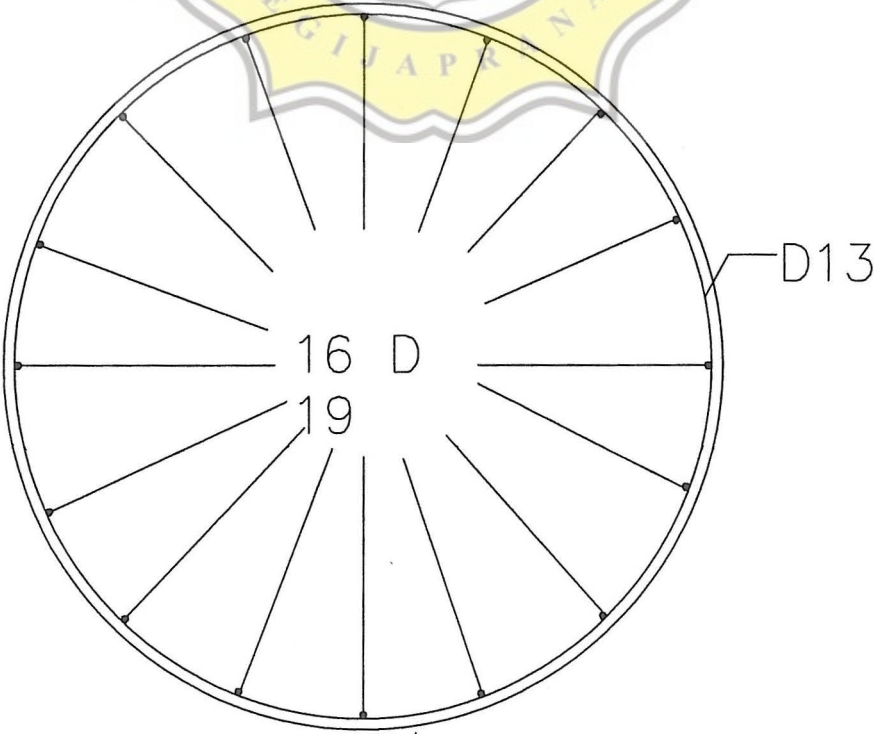



POTONGAN PONDASI SUMURAN
 SKALA 1: 40

P3 = SUMURAN
2m

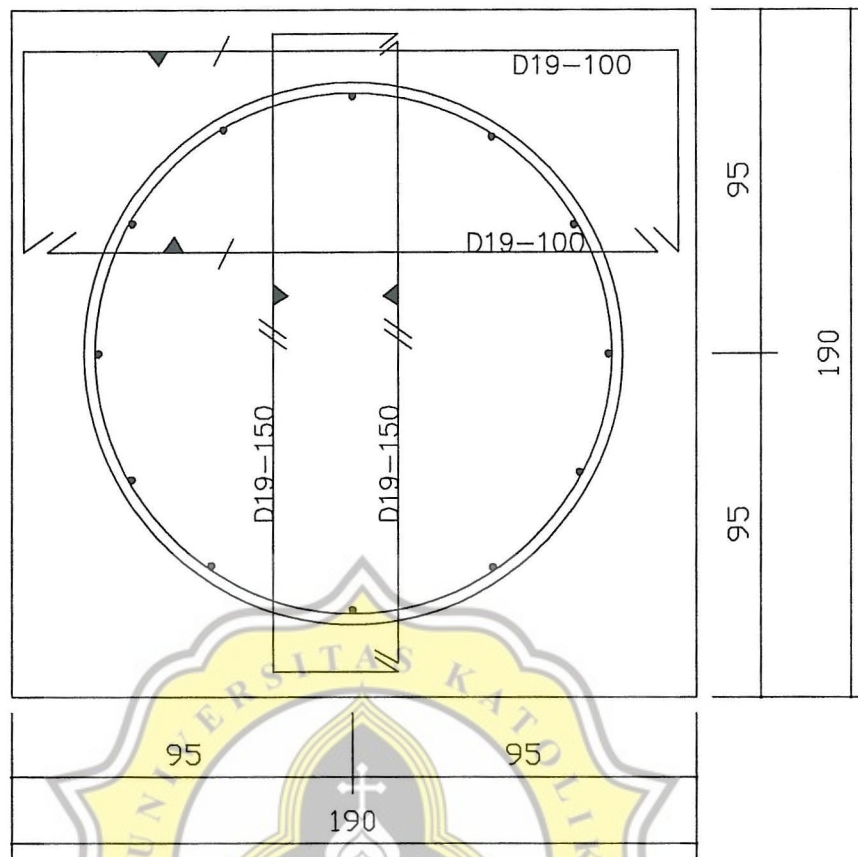


TULANGAN PONDASI

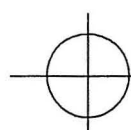
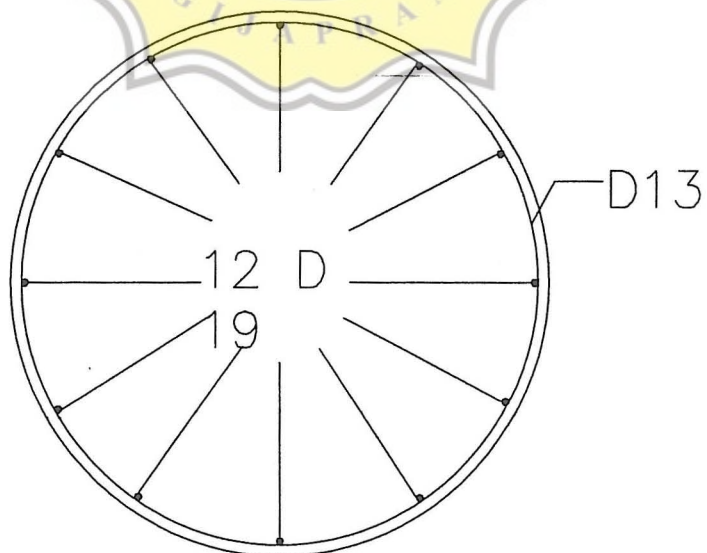


PONDASI SUMURAN
SKALA 1:40

P2 = SUMURAN
1,5m



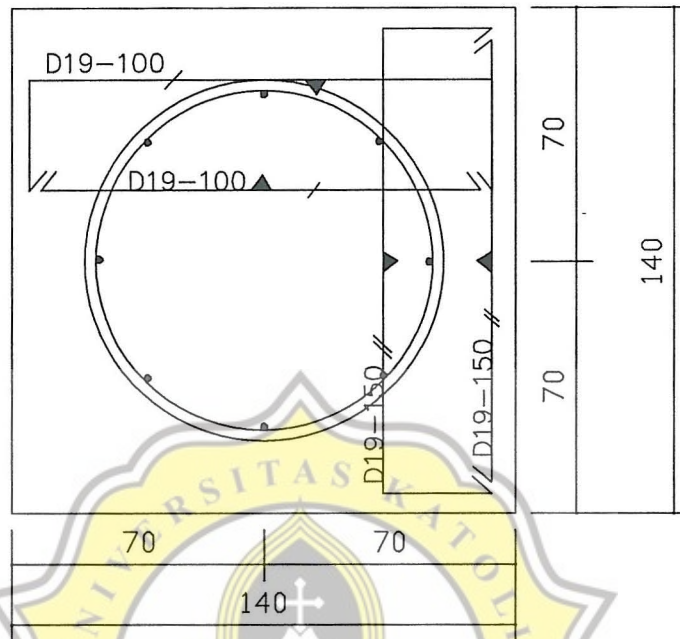
TULANGAN PONDASI



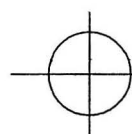
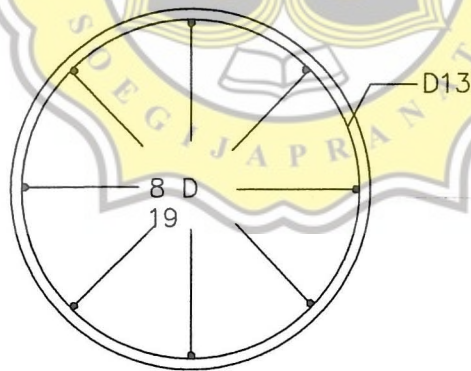
PONDASI SUMURAN

P2
SKALA 1:40

P1 = SUMURAN
1m



TULANGAN PONDASI

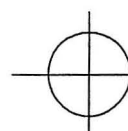
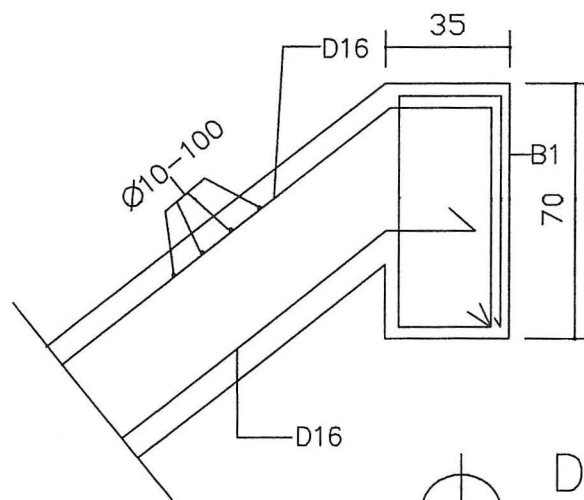
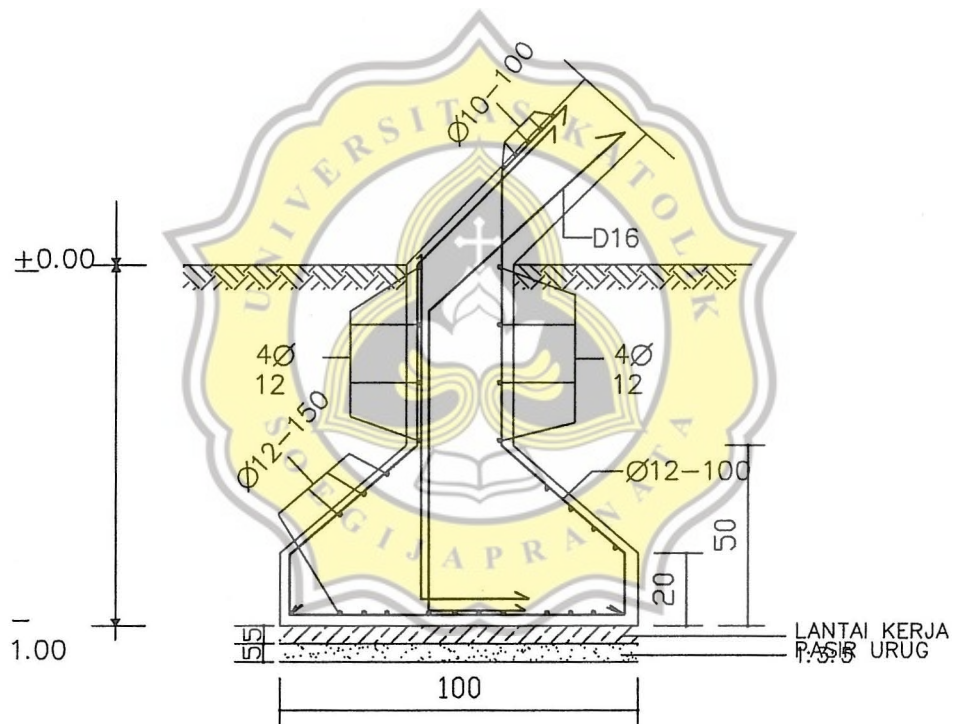
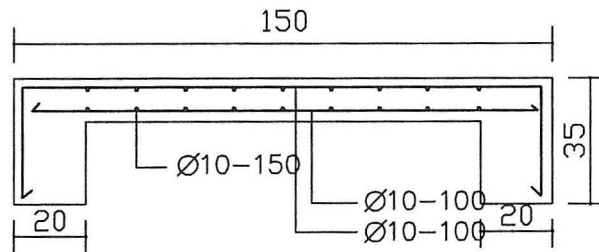
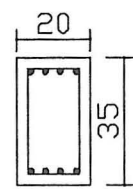


PONDASI SUMURAN

P1
SKALA 1: 40

BALOK TANGGA :

| | | |
|------------|---|--------|
| 20/35 | : | 4 D 16 |
| T. BAWAH | : | 4 D 16 |
| T. SAMPING | : | — |
| BEGEL | : | Ø |
| 10-120 | | |



DETAIL TANGGA

SKALA 1: 40





